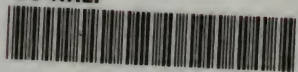


UC-NRLF



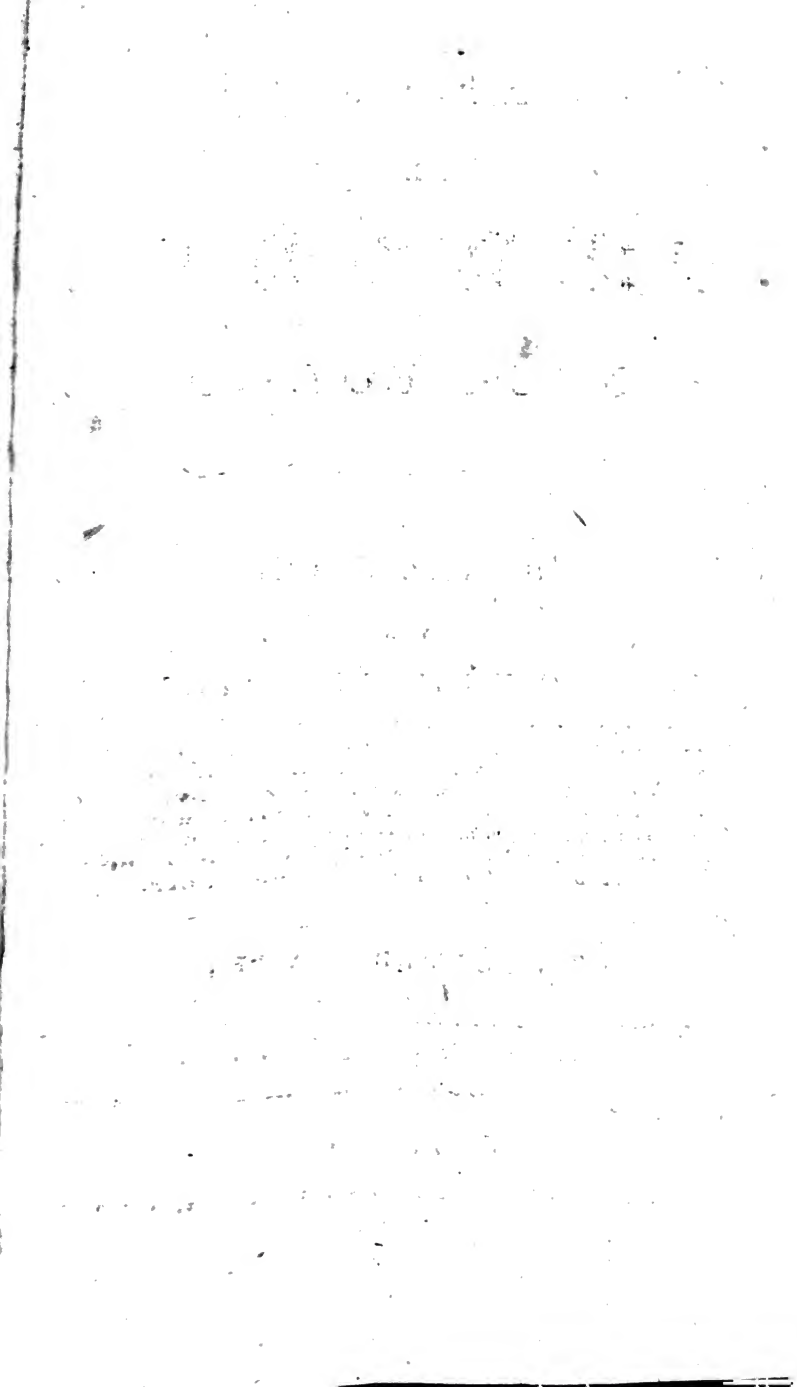
B 4 433 506

PHYSICS LIBRARY
REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Class No.

No 20
42





ANNALEN
DER
PHYSIK,
NEUE FOLGE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GES. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK.
ZU ROTTERDAM, D. ÖKON. U. D. STÄATSW. GESS. ZU LEIPZ. U. D. GESS.
ZU ERLANG., GRÖNING., HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK;
UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG,
DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU BERLIN U. ZU MÜNCHEN,
UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

ZWÖLFTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

BEI JOH. AMBROSIIUS BARTH

1812.

ANNALEN
DER
PHYSIK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,
MITGLIED D. KÖN. GES. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN,
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK.
ZU ROTTERDAM, D. ÖKON. U. D. STAATSW. GES. ZU LEIPZ. U. D. GESS.
ZU ERLANG., GRÖNING., HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK;
UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG,
DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU BERLIN U. ZU MÜNCHEN,
UND DER KÖNIGL. GES. D. WISS. ZU GÜTTINGEN.

ZWEI UND VIERZIGSTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,
BEI JOH. AMBROSIOUS BARTH

1812.



PHYS.

I n h a l t.

Jahrgang 1812. Band 3.

Erstes Stück

I. Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls bei hohen Temperaturen, von Dr. Benzenberg in Düsseldorf	Seite 1
II. Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls in verschiedenen Luftarten, von Benzenberg	12
III. Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls in Wasserdämpfen, von Benzenberg	30
IV. Versuch einer lateinischen Nomenclatur für die Chemie, nach electrisch-chemischen Ansichten, von Berzelius, Prof. d. Chemie u. Pharm. u. Mitgl. d. Ak. d. Wiss. zu Stockholm. Frei bearbeitet, und mit Vorschlägen für die deutsche Nomenclatur begleitet, von Gilbert	37
Imponderabilien	39
Ponderabilien	41
I. Einfache Körper	45
1) Sauerstoff; 2) Metalloide	45
3) Metalle	47
II. Zusammengesetzte Körper	52
A. Unorganische	54
B. Organische	76
2. Pflanzenstoffe, nach Herrn Wahlenberg's Klassificirung	78
3. Thierische Körper	88

- V. Ueber das sicherste und leichteste Verfahren, das Silber aus seiner Verbindung mit Salzsäure (Hornsilber), beinahe ohne allen Aufwand von Kosten und Arbeit, regulinisch darzustellen, von Dr. N. W. Fischer, prakt. Arzt u. Univerf. Doc. zu Breslau Seite 90
- VI. Zwei neue Manometer, empfohlen vom Salineninspector Rettberg zu Rothenfelde 99
- VII. Analyse des zu Erxleben im Elb-Departement am 15ten April 1812 herabgefallenen Meteorsteins, von Stromeyer, Prof. der Chemie zu Göttingen 105
- VIII. Bericht über den Steinregen bei Toulouse am 10ten April 1812, von einer Commission aus Mitgl. der Akad. d. Wiss. zu Toulouse 111
- IX. Ein neues Metall, *Junonium*, entdeckt vom Dr. Thom. Thomson zu Edinburg 115

Zweites Stück.

- I. Untersuchungen über die Zerfließbarkeit der Körper von Gay-Lussac, vorgel. d. 17. Mai 1812 117
- II. Ueber die Verwandlung der Stärke und anderer Körper in Zucker, von Vogel; frei dargestellt von Gilbert 123
- III. Resultate von Versuchen über den Milchwucker, welche die Herren Bouillon-Lagrange und Vogel der pharm. Ges. in Paris am 15. Juli 1810 vorgelesen haben. 135
- IV. Von dem Pflanzenschleime, und ob er mit dem Gummi einerlei Körper ist, oder nicht; von Vauquelin 140

V. Resultate der Untersuchungen des Hrn. Chevreul in Paris über das Blauholz und dessen Farbstoffe (vergl. XI)	Seite 145
--	-----------

VI. Ueber den Einfluss der Dalton'schen Theorie auf die Lehren von der Geschwindigkeit des Schalls, vom Höhenmessen mit dem Barometer, von der Eudiometrie und von der Strahlenbrechung, vom Dr. Benzenberg in Düsseldorf	155
---	-----

Ueber ihren Einfluss

1) auf die Lehre von der Geschwindigkeit des Schalls	156
2) auf die Lehre vom Höhenmessen mit dem Barometer	162
3) auf die Eudiometrie	176
4) auf die Lehre von der astronomischen Strahlenbrechung	188

Anhang. Ueber die Correction für die Wärme der Luft, beim Höhenmessen mit dem Barometer	191
---	-----

VII. Der verwünschte Burggraf in Ellbogen in Böhmen, ein Meteorolit, von Neumann, Prof. d. Chemie zu Prag	197
---	-----

VIII. Chemische Analyse eines der Meteorsteine, welche am 4. Dec. 1807 zu Weston in Nordamerika herabgefallen sind, von Warden, Gen. Consul d. verein. Staat. zu Paris	210
--	-----

IX. Berechnung des in Frankreich am 15. Mai 1811 beobachteten leuchtenden Meteors (vor. Band S. 455), vom Prof. Brandes zu Breslau	215
--	-----

X. Bemerkungen über die Entstehung einer neuen Insel an der Nordwestküste Amerika's, unweit Unalaska, vom Hofr. Langsdorf	217
---	-----

XI. Darstellung und Eigenschaften der Hematine,
ein Zusatz zu Auff. V. Seite 227

XII. Resultate aus vergleichenden Versuchen über
die aus Gummi und Milchzucker bereitete
Schleimfaure, von Laugier in Paris; Zu-
satz zu Aufsatz III u. IV. 228

XIII. Fortgesetzte Versuche über die Wiederher-
stellung des Silbers aus Hornsilber, vom Dr.
Fischer, prakt. Arzte u. Univerf. Doc. zu
Breslau 230

1) Nachtrag zu seinem Aufsatze S. 90. 230

2) Ueber ein merkwürdiges Vorkommen der Eu-
chlorine 232

XIV. Ein deutscher Naturforscher hat zuerst die Eu-
chlorine wahrgenommen. Aus einem Schrei-
ben des Hrn. Dr. Rein in Leipzig 235

Drittes Stück.

I. Beschreibung eines neuen flügelartigen Schiffs-
ruders, und einiger damit angestellten Ver-
suche, von Zachariae, Lehrer zu Kloster
Rosleben 237

II. Untersuchungen über die Eisenoxyde von Gay-
Lussac in Paris; Ausz. aus e. am 3. Nov. 1811
in der Soc. d'Arcueil vorgel. Abhandlung 265

III. Ueber das Niederschlagen der Metalle durch
Schwefel-Wasserstoff-Gas von Gay-Lussac,
vorgel. an demf. Tage 272

IV. Zwei Schreiben des Prof. Berzelius, Mitgl.
d. schwed. Ak. d. Wiss., an den Prof. Gilbert 276

1) Wahre Natur der Eisenoxyde und der salpetrigen Säure	277
2) Entdeckungen neuer Metall-Oxyde, Metallsäuren und Schwefel-Metalle	282
3) Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine und der Euchlorine	288
4) Eine merkwürdige Erscheinung von Feuer, und Entdeckung von Verbindungen in verschiedenen Graden der Innigkeit, bei einerlei Mischungsverhältnisse	294
5) Druckfehler	297
V. Bemerkungen über Davy's Hypothese über die Natur des oxygenirt-salzsauren Gas, von Berthollet, Mitgl. des Erhalt. Senats u. des Instituts; frei bearb. von Gilbert	299
VI. Chemische Zerlegung des Indigs von Guatimala, und der Waid- und der Indig-Pflanze, von Chevreul in Paris; frei ausgezogen von Gilbert	315
VII. Indigo-Bereitung aus dem Waid, nach dem Dr. Heinrich, kais. kön. Rathe; frei ausgez. von Gilbert	328
VIII. Beschreibung einer veränderten <i>Camera lucida</i>, vom Prof. Lüdicke in Meissen	338
IX. Einige Nachträge zu dem Berichte über den Steinregen bei Toulouse am 10ten April 1812 (Annal. Sept.-Heft S. 111)	343
X. Einige merkwürdige Versuche über den Zustand des Eisens in den Mineralquellen zu Bath, von Gibbes zu Bath	347

Viertes Stück.

I. Analyse des öhlerzeugenden Gas, und Beweis, dass es das wahre Kohlen-Wasserstoffgas ist, von Theodor von Sauffure, frei bearbeitet von Gilbert	Seite 351
II. Beschreibung eines Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brennbaren Gasarten durch langsamcs Verbrennen, und Anwendung derselben zu Versuchen über das Gas aus Steinkohlen, von Will. Henry; frei zusammengezogen von Gilbert	359
III. Beschreibung eines Condensators und zugleich Duplicators der Electricität, nebst Versuchen, von Wilson in London	376
IV. Einige Bemerkungen über physikalische Gegenstände, vom Prof. Muncke zu Marburg	387
1. Ueber Luftpumpen	387
2. Das Barometer	396
3. Messung durch den Schall	397
4. Ein Hof um den Mond	403
V. Beschreibung einer vulkanischen Eruption nahe bei der Insel St. Michael, vom Kapitain S. Tillard. Mit Zusätzen von Dr. Horner in Zürich	405
VI. Mesmer's thierischer Magnetismus	415
Kritisches Sach- und Namen-Register über die sechs Bände der Jahrgänge 1811 und 1812 dieser Annalen, Neue Folge B. 7—12, oder Band 37—42; ausgearbeitet von Gilbert	421

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, NEUNTES STÜCK.

I.

*Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls
bei hohen Temperaturen.*

Vom

Dr. BENZENBERG in Düsseldorf.

Ich habe in den Annalen (Neue Folge B. 5. S. 383) die Versuche bekannt gemacht, welche ich im J. 1809, auf einer Standlinie von 2 Stunden, über die Geschwindigkeit des Schalls bei einer Temperatur, die nahe am Eispunkte war, anzustellen Gelegenheit hatte. Ich will jetzt die Versuche mittheilen, die ich im Jahr 1811 auf derselben Standlinie an einem Tage angestellt habe, der mit zu den heißesten des Jahrs gehörte, nemlich am 8ten Juni. Es war ein glückliches Zutreffen, daß dieser Tag gerade der Vorabend zu dem Feste war, welches man wegen der Taufe des Königs von Rom feierte, und an dem von der Batterie des Eiskellers 200 Kanonenschüsse abgefeuert wurden.

Annal. d. Physik. B. 42. St. 1. J. 1812. St. 9.

A

Ehe ich jedoch diese Versuche anführe, will ich ein Paar kleine Irrthümer berichtigen, die ich in meinen Versuchen von 1809 späterhin gefunden habe. Ich hatte die Länge der Standlinie zu 27906 par. Fuß angegeben. Sie ist aber 27927 par. Fuß. Damals wurden gerade die Festungswerke demolirt, und der Punkt auf dem Walle, wo die Kanonen standen, konnte nur durch Schätzung auf den großen Kirchthurm bezogen werden, welcher der eigentliche Dreieckspunkt ist. Auch ist, weil mehrere Kanonen abgefeuert wurden, die ungefähr 50 bis 100 Fuß aus einander standen, der Punkt, den man als den Mittelpunkt des Schalls ansieht, immer um einige Fuß ungewiß.

Die Beobachtungen vom 3. December 1809 des Morgens 7 Uhr geben, wenn man sie hiernach scharf reducirt, die Geschwindigkeit des Schalls zu 1031,9 par. Fuß in 1 Sex. Secunde bei $1\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

Die zweite Bemerkung betrifft die Beobachtungen, die ich am 3. December 1809 des Abends angestellt habe, und die bei lebhaftem Winde nur eine Geschwindigkeit von 1032,8 Fuß gaben, in-
 deß die des vorigen Abends, unter fast gleichen Umständen, eine Geschwindigkeit von 1042 p. F. gegeben hatten. Ich habe seit der Zeit den Grund dieser mir damals unerklärlichen Abweichung gefunden. Er liegt in einem *constanten Fehler des Gehörs*, den man jedesmal begeht, wenn der Schall so schwach ist, daß man ihn kaum von anderem Ge-

räufche unterscheiden kann. In der Ungewissheit, in der das Ohr ist, ob der Schall, welchen man hört, der erwartete Schall wirklich ist, oder nicht, läßt man die Tertien-Uhr jedesmal zu spät los, indem man nicht den Anfang der Schallwelle beobachtet, sondern den Theil derselben, der mehr nach dem Ende zu, und jedesmal stärker als der anfangende Schall ist. Auf dieselbe Weise fand ich den 9. Juni 1811 die Geschwindigkeit des Schalls aus 7 Beobachtungen auch um 11 Fuß zu klein, weil der Schall an diesem Tage so schwach war, daß man ihn kaum hören konnte.

Ich komme nun zu den Versuchen, welche ich am 8. Juni 1811, einem der wärmsten Tage des Jahrs, und am 9. Juni in einer gemäßigten Temperatur, über die Geschwindigkeit des Schalls an demselben Local, wie die vorigen Versuche, angestellt habe. Folgende tabellarische Darstellungen zeigen die Resultate derselben in möglichster Kürze:

1.

Ratingen den 8. Juni 1811, Abends zwischen
6 und 7 Uhr.

Die Luftwarheit. Um 2 Uhr stand der Wärmemesser im Schatten auf 25° R. Die Tertienuhr war von Pfaffius in Wesel und auf dieselbe Weise gebaut, wie die des physikalischen Cabinets, welche bei den Versuchen im Jahr 1809 gebraucht wurde. Es war dieselbe Uhr, welche der Künstler dem Nationalinstitute vorgelegt hatte.



Zwischenzeit zwischen Blitz und Knall in Decimal- Secunden und Tertien.

Beobachtungen bei 22,7° R.

1. Beob.	29",80" Decim.
2. —	29,88
3. —	29,91
4. —	29,73
5. —	29,77
6. —	29,84
7. —	29,82
8. —	29,93
9. —	29,86
10. —	30,00
11. —	29,90
12. —	29,83
13. —	29,70
14. —	29,86
15. —	29,78
16. —	29,84
17. —	29,73
18. —	29,81

Mittel 29",83",3

Gang d. Uhr + 9,4

Wahres Mittel 29",92",7 Dec.

= 25",85",7. Sex.

Standlinie = 27927 p. Fuß.

Also Geschw. des Schalls in

1 Sec. Sexag. Zeit = 1080

p. F. bei 22°,7 R.

Beobachtungen bei 22°,4 R.

1. Beob.	29",83" Decim.
2. —	29,83
3. —	29,87
4. —	29,85
5. —	29,69
6. —	29,97
7. —	29,78
8. —	29,86
9. —	29,80
10. —	29,94
11. —	29,88
12. —	29,83

Mittel 29,84,4

Gang d. Uhr + 9,4

Wahres Mittel 29,938 Dec.

= 25",866 Sex.

Standlinie = 27927 par. F.

Also Geschw. des Schalls in

1 Sec. = 1079,7 par. Fuß,

bei 22°,4 R.

Die ersten 18 Beobachtungen wurden vom Trigonometrum *Windgassen* angestellt. Es waren die ersten Schallversuche, welche er machte. Man sieht an ihnen, wie leicht es ist, mit Tertienuhren zu beobachten. — Die übrigen 20 Kanonenschüsse gingen theils durch Geräusch auf der Straße, theils durch Uhrenschlagen verloren.

2.

Den 9. Juni wurden des Morgens um 9 Uhr wieder 50 Kanonenschüsse abgebrannt. Allein es war ein so starker Gewitterregen, daß es unmöglich war, den Blitz von der Kanone zu sehen.

Gegen Mittag wurde der Himmel wieder heiter. Die Luft war aber noch voll Dünste. Der Schall war im Geräusche der Straße nur sehr schwach zu hören, und die meisten von den 50 Kanonenschüssen, welche zwischen 11 und 12 Uhr abgebrannt wurden, giengen verloren. Wir erhielten nur folgende 10 Beobachtungen.

Ratingen den 9. Juni 1811 zwischen 11 und 12 Uhr Mittags. Temp. 10° R. Der Wind war beinahe senkrecht auf die Standlinie.

1. Beob.	30",78" Dec.		Mittel aus 8 Beob. nach Aus-
2. —	30,72		lassung von No. 4 und 7
3. —	30,82		30",75",6 Dec.
4. —	30,00		Gang der Uhr $\pm$ 9,6
5. —	30,75		Wahres Mittel 30,852 Dec.
6. —	30,63		= 26",66 Sexag.
7. —	31,07		Alto Geschwind. des Schalls
8. —	30,63		in. 1 Sec., = 1048 par. Fufe
9. —	30,87		bei 10° R.
10. —	30,85		

3.

Des Abends zwischen 6 und 7 Uhr wurden wieder 50 Kanonenschüsse abgebrannt. Der Schall war aber so äußerst schwach, daß nur selten eine Beobachtung gelang, und selbst bei dieser war man noch

oft ungewiß, ob man den Schall wirklich gehört habe oder nicht.

Ratingen den 9. Juni 1811, Abends zwischen 6 und 7 Uhr. Die Wärme war $15\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

1. Beob.	30", 80 Dec.	Mittel aus 7 Beob. mit Aus-
2. —	30", 89	lassung von No. 5
3. —	30", 40	30", 62"', 4 Dec.
4. —	30", 74	Gang der Uhr 9", 6
5. —	31", 05	Wahres Mittel 30", 72 Dec.
6. —	30", 36	= 26", 54" Sexag.
7. —	30", 60	Standlinie = 27927 Fufs.
8. —	30", 58	Also Geschw. des Schalls 1051
		p. Fufs in 1 Sec. bei $15\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

4.

Wenn wir die Beobachtungen am 2 Dec. 1809, die des Morgens zwischen 7 und 8 Uhr bei $1,5^{\circ}$ R. und bei völliger Windstille gemacht wurden, mit denen zusammenstellen, welche am 8. Juni 1811 ebenfalls bei völliger Windstille und unter den günstigsten Umständen angestellt wurden, so erhalten wir folgende Resultate:

2. Dec. 1809. Geschw. des

Schalls bei $1^{\circ}, 5$ R. = 1031,9 p. Fufs.

8. Juni 1811. Geschw. des $\left. \begin{array}{l} 22^{\circ}, 7 \\ 22^{\circ}, 4 \end{array} \right\}$ = 1080,0 p. Fufs.

Schalls bei $\left. \begin{array}{l} 22^{\circ}, 7 \\ 22^{\circ}, 4 \end{array} \right\}$ = 1079,7 p. Fufs.

Da die Luft, unter dem 51 Grad der Breite, und 150 Fufs über der See, bei mittlerer Feuchtigkeit und bei dem Barometerstand von 28 Zoll, ungefähr 10525 mal leichter ist, als Quecksilber, wenn beide auf dem Eispunkt sind, und da die Luft sich für jeden Grad R. um $\frac{1}{213}$ ausdehnt, so ist sie

bei 1°,5 R. um 10600 mal	} leichter als Queckf. von derselben Temperatur*).
bei 22°,4 um 11632 mal	
bei 22°,7 um 11647 mal	

Da nach Newton sich die Geschwindigkeit des Schalls verhält wie die Quadratwurzeln aus den Elasticitäten, und da diese sich bei *derselben elastischen* Flüssigkeit umgekehrt verhalten, wie die Quadratwurzeln aus ihren specifischen Gewichten, so ist es leicht, die Geschwindigkeit zu berechnen, welche der Schall hat, wenn die Luft auf dem Eispunkte ist.

Es geben diese Geschwindigkeit des Schalls für den Eispunkt

die Beobachtungen bei 1°,5 R. zu	1028,4 p. Fufs.
die Beobachtungen bei 22°,4	1027,1 p. Fufs.
die Beobachtungen bei 22°,7	1026,8 . . .

Das Mittel aus ihnen 1027,4 p. Fufs.

Setzt man die Geschwindigkeit des Schalls in runder Zahl auf 1027 par. Fufs, so ist man also

*) Das Queckfilber dehnt sich für jeden Grad R. um $\frac{1}{4330}$

aus, und wird also ebenfalls leichter. Weil aber die Queckfilber-Säule von 28 Zoll, welche die Luft zusammendrückt, bei 22°,7 R. auch leichter ist, so drückt sie die Luft auch weniger zusammen, und bei der Rechnung erhält man dasselbe Resultat, als wenn das Queckfilber sich gar nicht ausdehnte. Die Correction für 1 R. ist

nenlich $\frac{1}{213} - \frac{1}{4330} + \frac{1}{4330}$. Dieses ist dieselbe

Correction, welche man bei den Barometermessungen wegen der Temperatur der Luft anbringen muß. Ich werde bei einer andern Gelegenheit hierauf wieder zurückkommen.

Benzenberg.

sicher, daß man sich um keinen Fuß irre. Die Französischen Akademiker fanden die Geschwindigkeit des Schalls für den Eispunkt zu 1026,6 par. Fuß. Man sieht aus dieser Uebereinstimmung, welcher Genauigkeit die Schallversuche fähig sind, die auf großen Standlinien mit guten Instrumenten angestellt werden. Es ist zu wünschen, daß man in Zukunft in den Lehrbüchern der Physik die Geschwindigkeit des Schalls nicht mehr so ins Unbestimmte zu 1038 Fuß angebe, ohne der Temperatur zu erwähnen, von der man redet, da diese Geschwindigkeit eine so scharf bestimmte GröÙe ist.

Da durch diese Beobachtungen das Newton'sche Gesetz: „daß sich die Geschwindigkeit des Schalls, bei verschiedenen Wärmegraden, verhält wie die Quadratwurzeln aus den Elasticitäten, die zu diesen Wärmegraden gehören,“ vollkommen bestätigt ist, so ist es leicht, eine Tafel zu berechnen, welche die Geschwindigkeit des Schalls für jede Temperatur angiebt. Ich habe in diesen Annalen schon eine solche Tafel mitgetheilt (Neue Folge B. 9. S. 136). Da indess in diese Tafel einige kleine Rechnungsfehler eingeschlichen sind, und die Beobachtungen, auf denen sie beruht, damals noch nicht völlig scharf reducirt waren, so will ich sie hier aufs neue berichtigt abdrucken lassen.

Tafel über die Geschwindigkeit des Schalls in verschiedenen Temperaturen.

Wärme	Dichtigkeit der Luft	Geschw. des Schalls	Wärme	Dichtigkeit der Luft	Geschw. des Schalls
0° R.	1: 10525	1027,0 p.F.	16° R.	1: 11315	1064,7 p.F.
1	10574	1029,3	17	11364	1067,0
2	10624	1031,8	18	11413	1069,6
3	10673	1034,2	19	11462	1071,6
4	10723	1036,5	20	11513	1074,0
5	10772	1038,9	21	11563	1076,3
6	10821	1041,2	22	11613	1078,6
7	10871	1043,7	23	11662	1080,9
8	10920	1046,0	24	11712	1083,2
9	10970	1048,4	25	11761	1085,5
10	11019	1050,7	26	11810	1087,8
11	11069	1053,1	27	11859	1090,1
12	11118	1055,4	28	11908	1092,3
13	11160	1057,4	29	11957	1094,6
14	11209	1059,8	30	12007	1096,9
15	11258	1062,0			

Vergleichen wir die Tabelle mit den Beobachtungen, so finden wir Folgendes:

Für die Temperatur 1°,5 R. giebt die Tabelle 1030,8 p.F.
18 Beobacht. den 3. Dec. 1809 gaben 1031,9

Unterschied = 1,1

Für die Temperatur 5° R. giebt die Tabelle 1038,9
die Beobacht. der franz. Akademiker gaben 1038,0

Unterschied = 0,9

Für die Temperatur 12°,4 R. giebt die Tabelle 1079,5
12 Beobacht. den 8. Juni 1811 gaben 1079,7

Unterschied = 0,2

Für die Temperatur 22°,7 R. giebt die Tabelle 1080,2
18 Beobacht. den 8. Juni 1811 gaben 1080,0

Unterschied = 0,2

Man sieht aus dieser Vergleichung, daß die Tabelle jedesmal die Geschwindigkeit des Schalls bis

auf 1 Fuß genau angegeben wird, wenn die Luft ruhig ist, und man ihre Wärme bis auf $\frac{1}{4}$ Grad genau kennt.

5.

Hr. La Place hatte schon früher den Wunsch geäußert, daß man die Schallversuche der Akademiker einmal bei sehr hohen und sehr tiefen Temperaturen wiederholen möge. Es war mir sehr angenehm, daß ich den Wunsch dieses großen Physikers erfüllen konnte.

Uebrigens sind diese Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls in verschiedenen Temperaturen nicht die ersten. Bianconi stellte schon ähnliche im Jahr 1740 auf der Festung *Urbana* an. In der Nacht vom 19. August 1740 wurden in der Festung 4 Kanonen abgebrannt, welche er mit einigen seiner Freunde in einem 30 italienische Meilen entfernten Kloster beobachtete. Sie beobachteten die Zeit an einem Pendel; der Schall traf mit der 76sten Secunde ihr Ohr. Das Thermometer stand auf 28° Reaumur. (?) Den 7. Febr. 1741 wiederholten sie diese Versuche. Das Thermometer stand auf $1^{\circ},2$, und der Schall durchlief die Linie in $78\frac{1}{2}$ Secunden. Hieraus schlossen sie sehr richtig, daß die Geschwindigkeit des Schalls im Sommer größer sey als im Winter.

Nach unserer Tafel ist die Geschwindigkeit des Schalls für $-1,2^{\circ}$ R. = 1024 par. Fuß. Er durchlief also in $78\frac{1}{2}$ Sec. 80384 par. Fuß. Bei 28° war die Geschwindigkeit 1092 Fuß. Er durchlief also in

76 Sec. 82992 p. Fufs, also 2608 Fufs mehr. Dieses setzt entweder einen Beobachtungsfehler von $2\frac{1}{2}$ Secunden in der Dauer der Zeit voraus, oder einen Fehler in der Angabe der Temperatur von 15° R. Wahrscheinlich ist die Angabe der Temperatur von 28° ein Druck- oder Schreibfehler, da in Italien des Nachts diese Temperatur wohl nie Statt findet; vermuthlich soll es wohl 18° heissen.

Den 12. Februar stellte Bianconi Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls im Nebel an. Da man das Abfeuern nicht sehen konnte, so hatte er eine Kanone ins Kloster bringen lassen. In dem Augenblicke, da man den Schufs der Kanone im Kloster in der Festung hörte, brannte Bianconi in der Festung eine zweite Kanone ab, deren Schall dann im Kloster beobachtet wurde. Der Versuch wurde viermal wiederholt, und man fand, dafs der Schall 157 Secunden zu einem Hin- und Hergange gebrauchte; also $78\frac{1}{2}$ Secunden zum Hingange. Das Thermometer stand auf den Gefrierpunkt, und die Beobachtungen stimmten also sehr nahe mit denen am 7. Febr. überein; woraus man schlofs, dafs der Nebel auf die Geschwindigkeit des Schalls keinen Einflufs habe. (S. Systematische Darstell. aller Erfahrungen in der Naturkunde, von R. Mayer. 1. Theil, 3. Band, S. 140.)

II.

*Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls
in verschiedenen Luftarten.*

Vom

Dr. BENZENBERG in Düsseldorf.

Newton hat in seinen *Principiis* gezeigt: „daß
„die Geschwindigkeit des Schalls in zwei elasti-
„schen Flüssigkeiten sich bei gleichen Wärmegraden
„gerade verhalten müsse, wie die Quadratwurzeln
„aus den specifischen Elasticitäten dieser Flüssig-
„keiten.“

Kennt man daher die *specifische Elasticität* ei-
ner Flüssigkeit in Beziehung auf eine andere, so
kennt man auch die Geschwindigkeit des Schalls in
ihr, sobald die in der andern bekannt ist. Und
kennt man umgekehrt die Geschwindigkeit des
Schalls in zwei Flüssigkeiten, so kennt man auch
das Verhältniß ihrer beiderseitigen specifischen
Elasticitäten.

Die Naturforscher haben lange geglaubt, daß
das specifische Gewicht der verschiedenen Luftarten
allein von ihrer specifischen Elasticität abhängt,

und daß in demselben Grade der Schall in ihnen geschwinder gehen müsse, in welchem sie leichter sind. Dieses ist wohl ein Irrthum. Denn wenn das wäre, so würde, wenn man die Luftarten bis auf eine Temperatur erniedrigen könnte, wo sie aufhörten elastisch zu seyn, das specif. Gewicht von allen gleich groß seyn, und ein Cubikschuh felter Sauerstoffluft genau so viel wie ein Cubikschuh Wasserstoffluft wiegen müssen; ein Satz, den wohl niemand behaupten wird.

Das specif. Gewicht einer Luftart hängt von zwei verschiedenen Größen ab: 1) von dem specif. Gewichte der kleinsten Theilchen, die ihre Basis ausmachen; und 2) von ihrer specifischen Elasticität, welche die Entfernung dieser kleinsten Theilchen von einander bestimmt, und folglich die Anzahl, die in einem Cubikfusse enthalten ist. Von ihrer specif. Elasticität hängt zwar am *meisten* ihr specif. Gewicht ab, aber nicht *allein*; und man wird sich daher immer mehr oder weniger irren, wenn man von dem specif. Gewichte der Luftarten auf ihre specif. Elasticität schließt, und dann hieraus die Geschwindigkeit berechnen will, mit der der Schall sich in ihr fortpflanzt.

Das einzige Mittel, die specifische Federkraft einer Luftart zu bestimmen, ist, daß man die Geschwindigkeit beobachtet, mit der sich der Schall in ihr fortpflanzt. Dividirt man dann dasjenige,

was wir jetzt ihr specifisches Gewicht nennen, mit ihrer specifischen Federkraft, so erhalten wir ihr *absolutes* specifisches Gewicht, und wir können dann bestimmen, was ein Cubikfuß Sauerstoffluft und ein Cubikfuß Wasserstoffluft u. s. w. wiegen würden, wenn man sie auf eine Temperatur erniedrigen könnte, wo diese Luftarten feste Körper sind.

1.

Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts hatte Chladni die sinnreiche Idee, die Elasticitäten der verschiedenen Luftarten durch die Höhe der Töne zu bestimmen, welche eine Orgelpfeife in ihnen angiebt. Je höher der Ton, desto schneller sind die Schwingungen der Luftsäule, desto elastischer ist die Luftart, desto geschwinder pflanzt sich der Schall in ihr fort.

Die Versuche, welche Chladni hierüber anstellte, sind zu bekannt, als daß sie hier einer nähern Erwähnung bedürften. Man findet sie in seiner trefflichen Akustik Seite 226. Ich stelle hierher die Resultate derselben, auf die Temperatur des Eispunkts reducirt. In der ersten Spalte sind die Geschwindigkeiten angegeben, die nach der Newton'schen Theorie Statt finden müssen, wenn man annimmt, daß die specifischen Elasticitäten dieser Luftarten sich umgekehrt verhalten wie ihre specifischen Gewichte.

Namen der Luftarten	Geschwindigkeit des Schalls nach		Unterschied
	Theorie	Erfahrung	
1. Sauerstoffluft	814 p.F.	923	109 p. F.
2. Stickluft	873	966	93
3. Kohlenfaure Luft	701	857	158
4. Salpeterluft	789	970	181
5. Wasserstoff-Luft mit Eisen u. Schwefelsäure entbunden	2480	2070	— 410
6. Wasserstoff-Luft mit Zink und Salzsaure	2480	2280	— 208
7. Wasserstoff-Luft aus Was- serdämpfen durch glüh. Eisen	2480	2430	— 50

Diese Versuche stimmten schlecht mit der allgemein angenommenen Meinung, daß sich die specifischen Elasticitäten ungefähr verhielten wie die specifischen Gewichte. Inzwischen nahmen die Naturforscher von diesem Widerspruche wenig Notiz, und schienen vielmehr geneigt zu seyn, ihn aus der Schwierigkeit, die Beobachtungen genau anzustellen, oder aus sonstigen verborgenen Eigenschaften der Luftarten erklären zu wollen.

So leicht diese Versuche anzustellen waren, da man bei ihnen bloß ein Monochord, eine Glasglocke, eine Orgelpfeife und eine Blase gebrauchte, so wurden sie doch weder in Deutschland noch in Frankreich wiederholt.

2.

Erst nach 15 Jahren beschäftigten sich zwei englische Physiker mit ihnen, die Herren Kerby und Merrick zu Cirencester. Man findet ihre Beobachtungen im 9ten Bande der Neuen Folge dieser Annalen S. 438. Ihr Apparat war von dem des Hrn.

Chladni verschieden. Sie gebrauchten die Luftpumpe, und bliesen die Pfeife mit einem Blasbalge an. Herr Chladni hingegen bediente sich der pneumatischen Wanne, um die Glocke mit der gegebenen Gasart zu füllen. Das Monochord, dessen sich die englischen Physiker bedienten, war nicht in Töne abgetheilt. Ihre Bezeichnung der Höhe der Töne wird dadurch etwas unbequem, und ich will ihre Versuche deswegen hier in unsere Tonsprache übersetzt wiederholen. Ich habe die Längen der Saite nicht so angenommen, wie sie in den Annalen S. 441 abgedruckt sind, sondern so, daß der Ton c, den die atmosphärische Luft gab, gerade 100 ist; um sie unmittelbar mit der Tafel über die Länge der Saiten vergleichen zu können, bei der die für $c = 100000$ angenommen werden. Die unbequeme Form der Darstellung dieser Versuche rührt daher, daß die englischen Physiker ihr Monochord vorher nach einer stählernen Stimmgabel in c stimmten. Hierdurch erhielten sie den Kammerton, der immer um etwas vom Kirchentone in der Höhe verschieden ist, und bekanntlich stehen die Orgelpfeifen immer im Kirchentone. Es war übrigens sehr überflüssig, das Monochord vorher in irgend einen Ton zu stimmen, da es bei der gleichschwebenden Temperatur gleich gilt, welchen Ton man für c oder für g ansehen will. Sie hatten nur den Steg auf den Punkt ihrer Eintheilung zu setzen, wo 100 stand, und dann das Monochord so lange zu stimmen, bis es denselben Ton

hatte, den die Orgelpfeife in atmosphärischer Luft gab. Welcher Ton dieses auf der Tonleiter eines Flügels oder einer Orgel war, das galt gleich.

Namen der Luftarten	Länge der Saiten	Ton	Geschw. des Schalls in 1 Sec.	Temperatur
1. Atmosphärische Luft	100	c	1027 p. F.	11 R
2. Sauerstoff - Luft aus Braupstein	105	nahe h	980	—
3. Kohlenlaures Gas	110	nahe b	930	12,5
	117	nahe a	880	
	118	nahe a	870	
	119	a	864	
4. Wasserstoffgas aus Zink	56	b	1830	15
	55	nahe b	1860	
	52	nahe h	1910	
5. Atmosphärische Luft	100	c	1027	—
6. Salpetergas aus Salpetersäure und Kupfer	108	zwischen h und b	940	—
	89	d	1154	—
	89	d	1154	—
7. Atmosphärische Luft	100	c	1027	—
8. Kohlenlaures Gas aus Marmor	123	zwischen a und gis	830	15
	121	desgl.	850	
9. Atmosphärische Luft	100	c	1027	14½
10. Aetherdampf	68	nahe g	1500	14½
11. Sauerstoff - Luft	104	nahe h	990	14
	103	desgl.	1010	
12. Atmosphärische Luft	100	c	1027	13
13. Wasserstoffgas	50	c	2054	14½
	47	cis	2180	
	47	desgl.	2180	15
	45	nahe d	2300	
14. Stickgas	94	cis	1080	17

Die nun folgenden Versuche habe ich in diese Tabelle nicht mit aufgenommen, weil sie durch

Schreibfehler entstellt zu seyn schienen, So soll z. B. gegeben haben.

Wasserstoffgas	64 und 75 (statt 50) bei 16½° R.
Kohlenfaures Gas	86 (statt 111)
Sauerstoffgas	87 (statt 105)

Vergleichen wir diese Versuche untereinander, so finden wir bedeutende Abweichungen. So hat kohlenfaures Gas einmal eine Geschwindigkeit von 930 und einmal eine von 864 par. F. gegeben, und nachher wieder eine von 830. Diese Abweichungen liegen aber nicht in der Natur der Sache, denn man kann auf diese Weise die Geschwindigkeit des Schalls eben so genau bestimmen, als es sich sonst nur mit Tertienuhren thun läßt; sie rühren blos von der Art her, wie die englischen Physiker ihre Versuche angestellt haben. Sie hatten die Gasart in Portionen eingetheilt, und füllten, nachdem sie die Glocke durch die Luftpumpe geleert hatten, diese nach und nach ein. Daher war im Anfange wahrscheinlich der Ton so schwach, daß sie ihn kaum unterscheiden konnten. Auch bemerken sie nicht, ob sie einen Stimm-Meister bei diesen Versuchen hatten. So leicht es ist, zwei Saiten in den Einklang oder in die Octave, die Quinte oder die Terz zu stimmen, so schwierig ist es für jemand, der keine tägliche Übung im Stimmen hat, zwei Töne mit einander zu vergleichen, welche von Flöten und Saiten gebildet werden.

3.

Nachdem ich die frühern Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls in verschiedenen Luft-

arten angeführt habe, so sey es mir erlaubt, diejenigen zu erwähnen, die ich selbst über denselben Gegenstand angestellt habe.

Gegen das Ende des Jahrs 1811 beschäftigte ich mich mit Untersuchungen über die Dalton'sche Theorie, und über den Einfluß, den sie auf die Lehre von der Geschwindigkeit des Schalls hat. Da hierbei alles von der specifischen Elasticität der verschiedenen Luftarten abhängt, aus denen unsere Atmosphäre besteht, so beschloß ich, durch eine Reihe genauer Schallversuche diese näher zu bestimmen. Ich wiederholte deswegen die Chladni'schen Versuche in der Absicht, mich mit dieser Art von Versuchen näher bekannt zu machen, und vorzüglich um zu sehen, welcher Genauigkeit sie fähig sind, und welche Fehler-Gränze man bei ihnen festsetzen kann.

Der Apparat bestand aus einer gläsernen Glocke, in der sich eine Orgelpfeife und ein Thermometer befanden (Taf. I. Fig. 1.), und aus einem Monochord mit 4 Saiten, welches durch 2 Octaven nach der gleichschwebenden Temperatur eingetheilt war (Fig. 2).

Die Glocke war 10 Zoll hoch und 7 Zoll weit. Die obere Oeffnung wurde mit einem dicken Korkstößel verschlossen, durch den ein Badethermometer und eine Orgelpfeife (das zweigestrichne c aus dem Principalregister) in die Glocke trat. Der Stößel wurde luftdicht verharzt. Auf die Orgelpfeife wurde eine kleine Schweinsblase mit

der Oeffnung festgebunden, welche beim Trocknen luftdicht anschloß. Um Blase und Glocke luftleer zu machen, wurde die Glocke mit Wasser gefüllt und hingestellt. Das Wasser sog alle Luft aus der Blase in die Glocke, und stieg dann bei einer Umwendung der Glocke unter dem Wasser der pneumatischen Wanne hinaus, indem man mit dem Finger die äußere Oeffnung der Orgelpfeife verschloß. Dann wurde die Glocke mit der Luftart gefüllt, deren Ton man untersuchen wollte. War die Glocke voll, so drückte man sie ins Wasser, und die Luft trat durch die Orgelpfeife in die Blase, indeß das Wasser in die Glocke trat. Dann füllte man die Glocke wieder voll Luft, indeß man mit dem Finger die Orgelpfeife während dessen zuhielt, damit die Luft nicht aus der Blase wieder zurück in die Glocke treten konnte. Dieses ist einfacher und bequemer, als wenn man sich einer Blase mit einem Hahne bedient. Sobald die Glocke und die Blase mit Luft gefüllt waren, wurden sie auf das Bret in der pneumatischen Wanne gestellt, wobei die Glocke 2 Zoll hoch mit Wasser gesperrt blieb. Drückte man nun die Blase, so gab die Pfeife einen zwar schwachen, aber vernehmbaren Ton.

Auf dem Monochorde (Fig. 2) wurde der Steg auf c gestellt, und dann die Saite in den Ton gezogen, den die Orgelpfeife gab, wenn sie mit atmosphärischer Luft angeblasen wurde. Um diesen Ton sicher zu behalten, wurden die drei übrigen Saiten mit dieser in den Einklang gezogen. Die

Länge der Saiten war ungefähr 2 Fuß. Herr Hölterhof, der ein feines Gehör und eine langjährige Uebung im Stimmen hat, hatte die Gefälligkeit, die Saite auf dem Monochord jedesmal in den Einklang mit dem Tone zu stimmen, den die Orgelpfeife gab. Dieses geschah durch Verschieben des Steges. Aus der Entfernung des Steges vom nächsten halben Tone wurde dann sehr genau die Höhe des Tons bestimmt, den die Luftart gegeben hatte. Man hatte hiebei mit einer räumlichen Größe zu thun, und Augenmaß und Zirkel gaben alle gewünschte Schärfe, da die halben Töne bei c noch $\frac{3}{4}$ Zoll groß waren.

Bei allen Versuchen wurde die atmosphärische Luft, nach der die Höhe von c bestimmt wurde, auf *dieselbe Weise* eingefüllt, wie die andern Luftarten. Hier sind die einzelnen Versuche.

1. Den 27. October 1811. Die atmosphärische Luft gab c. Darauf wurde *Stickgas* eingefüllt, welches durch Verbrennen von Phosphor erhalten war, und dieses gab $c + \frac{1}{12}$ von einem ganzen Tone. Als das Stickgas abgefüllt war, gab die atmosphärische Luft wieder c, so wie vorher. Die Temperatur war 14° R.

2. Darauf wurde *Sauerstoff-Luft* aus Braunstein eingefüllt. Der Ton war gerade $\frac{3}{4}$ Ton tiefer und genau zwischen h und b. Bei einem zweiten Versuche fanden wir den Ton um $\frac{1}{16}$ Ton höher, wie das vorige Mal. Der Versuch mit der Sauerstoff-Luft stimmte mit Chladni seinem, der ihren

Ton auch zwischen einem halben und einem ganzen Ton tiefer fand, als den der atmosphärischen Luft. Aber der mit der Stickluft stimmte nicht mit Chladni, welcher ihn, statt höher, um $\frac{1}{2}$ Ton tiefer fand.

3. Ich wiederholte deswegen den 30. October den Versuch bei 16° Reaumur. Die *Stickluft* gab an diesem Tage einen Ton, der um etwa $\frac{1}{24}$ Ton höher als der der atmosphärischen Luft war. — Auch fanden die englischen Physiker den Ton des Stickgas höher, als den der atmosphärischen Luft.

4. In die *Stickluft* wurde nun ungefähr $\frac{1}{2}$ *Sauerstoff-Luft* gebracht, und durch mehrmaliges Uebertreiben aus der Glocke in die Blase, und aus der Blase in die Glocke, durcheinander gemischt. Ehe die Mischung vollkommen war, war es unmöglich, einen Ton hervorzubringen. Die künstliche Mischung hatte bis auf etwa $\frac{1}{24}$ Ton dieselbe Höhe wie atmosphärische Luft.

5. Darauf wurde *Wasserstoff-Luft* eingefüllt, und mehrere Versuche gaben den Ton desselben gerade um eine Octave höher, als den der atmosphärischen Luft. Die Wasserstoff-Luft war mit Eisen und Schwefelsäure bereitet.

Alle diese Versuche waren bei 16° R. gemacht. Jetzt wurde die Wanne durch Eingießen von warmem Wasser bis auf 22° gebracht, damit sich die kohlen saure Luft weniger mit dem Wasser verbinde.

6. Bei 22° R. wurde die Saite in den Ton c gezogen, den die atmosphärische Luft gab. Darauf wurde die *kohlenfaure Luft* eingefüllt, welche einen guten Ton gab, aber 1,6 Ton tiefer oder $a + \frac{1}{16}$. Bei einem zweiten Versuche gab sie $a + \frac{1}{12}$, bei einem dritten $a + \frac{1}{15}$. Nach einer halben Stunde gab sie nur noch a , also nur noch um 1,5 Ton tiefer, welches vielleicht davon herrührte, daß gemeine Luft aus dem Wasser getreten war, und sich mit der kohlenfauren Luft vermischt hatte. Chladni fand diesen Ton tiefer, und statt a nahe gis . Die englischen Physiker fanden ihn einmal a und das andre Mal zwischen a und gis .

In folgendem Täfelchen sind alle Versuche auf den Eispunkt reducirt.

	Geschwindigkeit des Schalls nach		Unter- schied
	Theorie	Erfahrung	
In feuchter atmosphär. Luft	862 p. F.	1037 p. F.	165 p. F.
In feuchter Stickluft	873	1032	159
In feuchter Sauerstoff-Luft	814	1042	128
In feuchter kohlenfaurer Luft	701	860	59
In feuchter Wasserstoff-Luft	2480	2056	- 424

Man muß diese Versuche des Nachts in einem kleinen stillen Zimmer anstellen, weil man sonst den Ton, der durch das Sperren mit Wasser sehr geschwächt ist, nicht deutlich hört. Ich fand, daß der Ton des Nachts sehr klar und vernehmlich war. Auch fand ich, daß es leicht war, die Blase so gleichförmig zu drücken, daß die Pfeife sich nicht überblies. Von dem Ueberpringen in die Octave

welches Chladni bei seiner Orgelpfeife fand, war bei keiner Luftart eine Spur. Auch bemerkte ich, daß es Herrn Hölterhof keine Mühe kostete, jedesmal den Ton auf dem Monochord zu bestimmen, den eine Luftart gab; wobei natürlich immer der Steg vorher verrückt, und beim Einstellen nicht auf Monochord gesehen wurde., um alle Gesichtstäuschungen zu vermeiden. Auch wichen z. B. beim kohlenfauren Gas zwei verschiedene Beobachter nicht mehr im Stellen des Steges von einander ab, als daß der eine ihn auf $a + \frac{1}{10}$ und der andere auf $a + \frac{1}{12}$ Ton setzte, welches in der Geschwindigkeit des Schalls nur einen Unterschied von 2 Fuß in 1 Secunde macht. Man sieht hieraus, daß man auf diese Weise die Geschwindigkeit des Schalls in verschiedenen luftförmigen Flüssigkeiten eben so genau bestimmen kann, als sich die Geschwindigkeit desselben bei den Versuchen mit Tertian-Uhren finden läßt.

Versuche dieser Art sind übrigens sehr leicht anzustellen. Ein Monochord, eine Orgelpfeife und eine gläserne Glocke findet man ohne Mühe; der ganze Apparat kostet nicht mehr, als nur wenige Thaler. Auch sind in jeder Stadt Clavier-Meister, die einem leicht die Saiten in den Einklang mit der Orgelpfeife ziehen, auf den Fall, daß man hierin selbst keine Uebung hat.

Stellen wir alle Versuche zusammen, so erhalten wir folgendes Täfelchen:

Geschwindigkeit des Schalls bei 0° R., die in atmosphärischer Luft 1027 p. F. angenommen, nach

	Chladni	Kerby und Merrick	Benzenberg
In Sauerstoff - Luft	923	980	942 p. F.
Stickluft	966	1080	1032
Kohlensäurer Luft	857	864	860
Salpeterluft	970	1154	—
Wasserstoff - Luft aus Eisen u. Schwefelsäure.	2070	2180	2054

Man sieht, daß die Versuche bei der *kohlensauren Luft* sehr nahe übereinstimmen, welches wahrscheinlich daher kommt, daß diese Luftart einen so starken und vernehmbaren Ton giebt. Auch stimmen meine Versuche mit Chladni's Versuchen beim *Wasserstoffgas*; wir hatten beide das Gas auf dieselbe Weise bereitet. Ob die englischen Physiker das ihrige auch aus Eisen und Schwefelsäure erhalten hatten, ist unter No. 13. in Kerby's Tabelle nicht bemerkt. Beim *Salpetergas* weichen Chladni und Kerby bedeutend von einander ab; dieses rührt daher, daß dieses Gas sehr schwer zum Tönen zu bringen ist. Bei der Stickluft stimmen meine Versuche mit denen Kerby's aber nicht mit Chladni's Versuchen überein *).

*) Hr. Dr. Benzenberg hat bei seinen Bemerkungen über diese Art von Versuchen einen Umstand nicht in Betrachtung gezogen, der auf die Genauigkeit derselben vielleicht von allen den größten Einfluß hat, und so schwer zu erreichen ist, daß er diese Versuche, wie alle über Eigenschaften von Gasarten, bei denen es auf scharfe Zahlbestimmungen ankommt, schwierig macht. Ich meine die *Reinheit* der entbundnen Gasarten. Gasarten möglichst unvermischt mit atmosphä-

Wenn diese Versuche indess wirklich etwas über die specifischen Federkräfte der verschiedenen Luftarten lehren sollen, ist es nothwendig, daß man sie mit *getrockneten* Luftarten anstelle. So wie Chladni und ich sie angestellt haben, kann man die specifischen Gewichte nicht bestimmen, da man nicht weiß, wie viel Dämpfe in der Luft sind, wenn man auch annehmen wollte, daß alle Luftarten bei dem Durchgehen durch Wasser gleich feucht würden. Denn bei gleicher Feuchtigkeit ändern die Luftarten auf verschiedene Weise

rischer Luft und mit fremden Gasarten zu entwickeln, und in andre Gefäße umzufüllen, ist eine Kunst, welche Uebung, große Sorgfalt und Berücksichtigung mancher chemischer Verhältnisse erfordert, und auf die man sich nie so weit verlassen kann, daß man der eudiometrischen Prüfung des Gas entübrigt seyn könnte, wie es in den Gefäßen selbst beschaffen ist, worin man die Versuche anstellen will. Sollen daher die Schallversuche in Gasarten bis zu derselben, an sich allerdings zu erreichenden Genauigkeit gebracht werden, welche die Versuche über die Geschwindigkeit der Schallverbreitung in atmosphärischer Luft schon erreicht haben, so ist Bestimmung der Reinheit des Gas durch sorgfältige eudiometrische Prüfung eine unerlässliche Bedingung. Die Annalen enthalten zu dieser Prüfung alle Anleitung, die man sich nur wünschen kann; man findet sie in den Registerbänden unter dem Artikel *Eudiometrie* nachgewiesen. Das kohlenfaure Gas ist am leichtesten rein zu entbinden; daher rührt wahrscheinlich die Uebereinstimmung der Resultate mit demselben. Beimischung von etwas atmosphärischer Luft hat bei dem Wasserstoffgas den bedeutendsten Einfluß, daher die größten Verschiedenheiten bei diesem Gas Statt finden. Dem Salpetergas kann leicht oxydirtes Stickgas oder auch etwas salpetrige Säure beigemengt seyn. — In Frankreich pflegen sich zu Ver-

ihre specifischen Gewichte, und nasses Wasserstoffgas ist z. B. schwerer als trockenes, indess nasses kohlenfaures Gas leichter ist *). Bei einem Versuche, den ich mit dem Fischbeinhygrometer machte, fand ich den Stand desselben in der Glocke vor dem Füllen auf 55 Grad. Ich füllte nun die Glocke mit Wasser und dann wieder auf die gewöhnliche Weise mit Luft, und jetzt gieng, als die leere Glocke auf den Tisch gestellt und das Hygrometer hereingebracht wurde, dieses auf 80°. Die Temperatur war ungefähr 15° R.

suchen dieser Art zwei Physiker zu vereinigen, von denen der eine das mehr Chemische, der andre das mehr Mathematische besorgt, und durch solche Vereinigungen sind wir in den neuesten Zeiten zu vielen feinen und scharfen physikalischen Bestimmungen gelangt, zu welchen die Aufmerksamkeit und die Kräfte eines einzigen Beobachters kaum würden ausgereicht haben. Die specifischen Elasticitäten der Gasarten sind für die Wissenschaft ein so wichtiges Datum, daß diese Versuche gewiß aller Anstrengung werth sind, um sie mit der möglichsten Genauigkeit durchzuführen.

Gilbert.

*) Versuche der Herren Clement und Desormes haben gezeigt, (wie man in diesen Annalen findet, und wie ich mehrmals in ihnen darauf aufmerksam gemacht habe,) daß Gasarten, welche man hat durch Wasser steigen lassen, alle vollkommen feucht sind, und daß sie in einem Kubikfuß Raum bei einerlei Temperatur alle gleich viel Wasserdampf enthalten. Sollte es daher zu viel Umstände machen, die Versuche mit trocknen Gasarten anzustellen, so nehme man dazu Gasarten, welche vollkommen feucht sind, und berechne aus den bekannten hygrometrischen Verhältnissen und aus den specif. Gewichten der trocknen Gasarten und des Wasserdampfs die Correction, wegen der Feuchtigkeit des Gas; eine Rechnung, wozu in den Annalen gleichfalls die nöthigen Data enthalten sind. *Gilbert.*

Auch darf man, wenn die Dalton'sche Lehre die wahre ist, keine Luftart lange mit Wasser in Berührung lassen, wenn man sie rein erhalten will, weil die Sauerstoff-Luft und die Stickluft, die im Wasser mechanisch gebunden sind, aus diesem austreten, sobald sie durch keinen Gegendruck derselben Luftart darin erhalten werden. Will man diese Versuche mit trocknen Luftarten anstellen, so ist ein Apparat wie der der Herren Kerby und Merrick wohl der bequemste. Nur erfordert er zur Sperrung der getrockneten Luftarten zugleich einen großen Quecksilber-Apparat.

Fassen wir die Resultate dieser Versuche in wenig Worten zusammen, so haben wir Folgendes:

1) Man kann durch die Höhe der Töne eben so genau die Geschwindigkeit des Schalls und die specifische Elasticität der Flüssigkeit bestimmen, als sich dieses bei der atmosphärischen Luft durch die gewöhnlichen Versuche mit Tertiön-Uhren bewerkstelligen läßt.

2) Obgleich die bisherigen Versuche noch sehr unvollkommen sind, da sie alle mit feuchten Luftarten angestellt worden *), so scheint doch schon aus ihnen hervorzugehen, daß die specifischen Elasticitäten verschiedner Luftarten sich nicht gerade so gegen einander verhalten, wie ihre specifischen Leichtigkeiten.

*) Und mit Gasarten, deren Grad der Reinheit man nicht durch eudiometrische Versuche geprüft hatte. *Gilbert.*

Für die, welche etwa Luft haben sollten, diese Versuche zu wiederholen, will ich folgende Tafel über die Geschwindigkeiten hierher setzen, welche zu jedem Tone gehören.

Tonverhältnisse	Namen	Schwin- gungen der Saiten	Geschw. des Schalls	
	des Tons		in d. untern Octave	in d. obern Octave
der Einklang.	c	10000	514 Fuß	1027
der kleine halbe Ton	cis	10595	544	1088
die große Secunde	d	11225	577	1153
übermäßige Secunde	dis	11892	611	1221
die große Terz	e	12600	647	1294
die vollkommne Quart	f	13348	686	1371
die übermäßige Quart	fis	14142	727	1451
vollkommne Quinte	g	14983	770	1539
übermäßige Quinte	gis	15874	816	1631
die große Sext	a	16817	864	1728
die kleine Septime	b	17818	916	1831
die große Septime	h	18877	970	1940
die Octave	c	20000	1027	2054

III.

*Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls
in Wasserdämpfen.*

Vom

Dr. BENZENBERG in Düsseldorf.

Durch die Versuche von Biot (siehe Annal. Neue Folge B. 5. S. 425) war es entschieden, daß der Schall sich in den Wasserdämpfen fortpflanzt. Es mußte nur noch bestimmt werden: 1) ob er sich auch in Wasserdämpfen erzeuge? und dann 2) mit welcher Geschwindigkeit sich der Schall in ihnen fortpflanzt?

Das erstere ist leicht zu entscheiden. Man braucht zu dem Ende nur eine Orgelpfeife in die Mündung eines kochenden Theekessels zu stecken, und einen blechernen Cylinder darüber zu stürzen, damit die Dämpfe sich nicht gleich niederschlagen. Man erhält dann einen sehr schönen Pfeifenton, der aber höher ist als der, den die Pfeife in freier Luft giebt.

Die zweite Frage: mit welcher Geschwindigkeit sich der Schall in den Dämpfen fortpflanzt? könnte nur durch die Chladnischen Versuche bestimmt werden, daß man nämlich genau die Höhe des

Tons in den Dämpfen mit der Höhe des Tons in freier Luft vergleiche. Diese Bestimmung schien um so interessanter zu seyn, da wir das specifische Gewicht der Wasserdämpfe ziemlich genau kennen, also die beobachtete Geschwindigkeit mit der, welche die Theorie giebt, vergleichen, und uns dadurch belehren könnten, ob der Schall sich in den Dämpfen nicht vielleicht mit einer Geschwindigkeit fortpflanze, welche der Theorie näher kömmt, als wir dieses bei den permanent-elastischen Luftarten finden. Denn es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Wärme, welche nach La Place durch die Schallschläge frei werden und die Ursache des Schnellergehens des Schalls seyn soll, bei einer nicht permanent-elastischen Flüssigkeit, wenigstens zum Theil, auf die Erhaltung des elastischen Zustandes verwendet, und daher wieder latent wird, und also die Geschwindigkeit des Schalles nicht beschleunigen kann.

Um diese Versuche anzustellen, bediente ich mich eines ganz einfachen Apparats. Er ist auf Tafel I. in Fig. 3. abgebildet. Ich verstopfte die Pfeife des Theekessels mit einem übergestürzten Hütchen dampfdicht, und stellte einen blechernen Cylinder auf die Oeffnung des Deckels. In diesem Cylinder war eine Orgelpfeife angebracht, die in atmosphärischer Luft c gab. Die Pfeife war oben offen und aus dem Principal-Register. Der Cylinder war $1\frac{1}{2}$ Fuß lang und $2\frac{1}{2}$ Zoll weit, hatte unten einen Rand,

der durch zwischengelegte Leinwand dampfdicht auf den Rand des Theekessels schloß, und war oben mit einem Deckel geschlossen, in welchem ein Loch war, durch das die Dämpfe einen Ausweg hatten.

Als das Wasser anfang zu kochen, bildeten sich zuerst nur unvollkommne Töne; sie wurden aber immer deutlicher. Als es so lange gekocht hatte, daß ich glaubte, der Wasserdampf habe alle Luft aus dem Kessel und dem Cylinder vertrieben, und erfülle beide ganz, brachte ich das Thermometer in den Cylinder; es stieg bis 80° R. Den Ton, den die Pfeife gab, bestimmte Herr Hölterhof auf dem Monochorde zu d weniger $\frac{1}{8}$ eines Tons. Nachher wurde er aufs neue zu $d + \frac{1}{8}$ und zum dritten Male zu $d - \frac{1}{8}$ bestimmt; so daß man ihn im Mittel zu d weniger $\frac{1}{8}$ eines ganzen Tons annehmen konnte.

Die Saite war vorher in den Ton c gezogen, den die Orgelpfeife angab, wenn sie mit Luft angeblasen wurde, und die Wärme im Cylinder war 25° R.

Wenn die Geschwindigkeit des Schalls für $c = 1027$ ist, so ist sie für $d = 1153$ und für $d - \frac{1}{8} = 1145$. Nun war aber ein Unterschied in der Temperatur von 55° R., welches einen Unterschied in der Geschwindigkeit des Schalls von 120 Fuß macht. Ist folglich die Geschwindigkeit des Schalls in der Luft $= 1027$ par. Fuß, so muß sie, diesen Versuchen zu Folge, in gleich warmen Wasserdämpfen $1145 - 120 = 1025$ p. Fuß in 1 Secunde seyn.

Ich bemerkte bei diesen Versuchen, daß mein Cylinder so tief in den Kessel ging, daß ich nur 2 Zoll Wasser im Kessel haben konnte. Das wenige Wasser kochte stark auf, und gab dem Kessel eine zitternde Bewegung, deren Geräusch der Deutlichkeit des Tones schadete. Ich liefs deswegen den Rand des Cylinders mehr nach unten setzen, so daß ich fast den ganzen Kessel mit Wasser füllen konnte. Die zitternde Bewegung beim Kochen fiel nun weg. Auch liefs ich den obern Deckel abnehmen, so daß der Cylinder oben ganz offen blieb. Dieses hatte indess keinen Einfluß auf den Ton der Pfeife.

Die Pfeife gab beim Anblasen mit Luft bey 25° R. wieder c. Der Ton, den die Wasserdämpfe gaben, war nun schöner als vorher, und Hr. Hölterhoff bestimmte ihn beim ersten Versuche zu d — $\frac{1}{8}$ eines ganzen Tons, und beim zweiten genau d. Das Thermometer stieg jetzt im Cylinder nicht höher als auf 75° R. Das Mittel aus beiden Versuchen ist d — $\frac{1}{16}$.

Diesem Tone entspricht eine Geschwindigkeit von

hiervon gehn für 50° Temp. Differenz ab

die vorigen Versuche gaben

Mittel aus beiden

1145 p.F.

109

1056

1025

1030 p.F.

Man wird also nicht bedeutend irren, wenn man annimmt, daß die Geschwindigkeit des Schalls in

den Wasserdämpfen 1030 p. Fuß bei 0° R. in 1 Secunde ist.

Nach Hrn. von Sauffure verhält sich das specifische Gewicht des Wasserdampfs zu dem der atmosphärischen Luft, bei gleichem Druck und gleicher Wärme, wie 7 zu 10. Bei 0° R. und 28 Zoll Druck ist der Wasserdampf also 14993 Mal leichter als Quecksilber. Nach der Newton'schen Theorie muß sich folglich der Schall in ihm mit einer Geschwindigkeit von 1027,6 p. Fuß in 1 Secunde bewegen. Die eben angeführten Erfahrungen geben 1030 par. Fuß. Aus dieser Uebereinstimmung scheint zu folgen, daß die freiwerdende Wärme die Geschwindigkeit des Schalles in den Wasserdämpfen *nicht* beschleunige, und daß sie wahrscheinlich wieder völlig latent wird, indem sie darauf verwendet wird, den Dampf in seinem elastischen Zustande zu erhalten.

Schon Newton glaubt, daß die Wasserdämpfe, welche in der Atmosphäre sind, die Geschwindigkeit des Schalls beschleunigen können, und daß deswegen der Schall geschwinder gehe, als er nach der Theorie gehn sollte. Als eine zweite Ursache dieser größeren Geschwindigkeit sah er die festen Theilchen der Luft an, die gleichsam ihre Basis ausmachen, und durch die sich der Schall wie durch feste Körper schnell fortpflanzt. Wenn diese Ursache die einzige wäre, warum der Schall 166 Fuß mehr Geschwindigkeit

hat, als die Theorie angiebt, welche diese Geschwindigkeit nur zu 861 p. Fuß findet, so müßte ungefähr $\frac{1}{1\frac{1}{2}}$ der Luft aus festen Theilen bestehen, und man könnte die atmosphärische Luft nicht weiter als bis auf das 125fache zusammendrücken. Dieses streitet nicht mit der Erfahrung, denn Hales hat die Luft in einer Bombe nur bis auf das 38fache zusammengedrückt *).

Wenn die Luft sich nur 125 Mal zusammen-drücken liesse, so wäre Franklin's Vermuthung, daß die feste Luft der schwerste Körper sey, nicht gegründet, und sie wäre dann noch immer 6 Mal leichter als Wasser. Unsere Atmosphäre würde dann, wenn sie auf das Maximum der Verdichtung käme, noch 180 Fuß hoch seyn.

Herrn La Place scheint die Newton'sche Vorstellung von der Ursache des Geschwindergehens des Schalles große Schwierigkeiten zu haben. Er vermuthet, daß die Wärme, welche bei den Compressionen der Schallwellen frei wird, die vorzügliche Ursache sey, warum der Schall nach der Erfahrung 166 Fuß geschwinder gehe, als dieses

C 2

*) In den Kugeln der Windbüchsen hat man, mehreren glaubwürdigen Angaben zu Folge, die Verdichtung der Luft bedeutend weiter getrieben, und in rings umschlossnen, ganz mit Schießpulver angefüllten Räumen, worin dieses entzündet wird, scheint das sich entwickelnde Gas im ersten Augenblicke der Wirkung mehr als die zweihundertfache Dichtigkeit der atmosphärischen Luft zu haben.

die Theorie angiebt. Allein auch diese Vorstellung hat ihre Schwierigkeiten. Man muß annehmen, daß hiebei 84° Wärme frei wird, und diese Compressionen müssen also sehr stark seyn, da bei den Verdichtungen bis aufs Doppelte erst 25 bis 30° Wärme frei werden.

Herr Biot hat hierüber in diesen *Annales* (B. 18. S. 395) verschiedene Rechnungen mitgetheilt, hat aber keine Untersuchungen angestellt, wie viel Wärme beim plötzlichen Verdichten der Luft denn eigentlich frei werde, und auch nicht, wie viel frei werden müsse, wenn man aus diesem Umstande, der auch in den Schallwellen wirksam seyn soll, jenen Unterschied von 166 Fufs erklären wollte, der zwischen der wirklichen und der theoretilchen Geschwindigkeit des Schalls in der Atmosphäre Statt findet.

IV.

Versuch einer lateinischen Nomenclatur für die Chemie, nach electrisch-chemischen Ansichten.

von dem

Professor BERZELIUS, Mitgl. d. Akad. d. Wiss. zu Stockholm.

Im Auszuge, frei bearbeitet, und mit Vorschlägen für die deutsche Nomenclatur begleitet, von Gilbert.

Hr. Prof. Berzelius ist zu dieser Arbeit zunächst dadurch veranlaßt worden, daß ihm die Regierung die Herausgabe einer neuen Auflage der schwedischen Pharmacopoe übertragen hat. Diese Arbeit ließ ihn das Bedürfnis einer allgemeinen *lateinischen* Nomenclatur für die Chemie, nach ihrem jetzigen Zustande, dringend fühlen. Um bei dieser Gelegenheit das Seinige beizutragen, diesem Mangel abzuhefen, hat er eine systematische Darstellung der Nomenclatur, welche er befolgen will, vorläufig bekannt gemacht *), in der Hoffnung, darüber die Stimmen der ausländischen Chemiker zu hören, und sich mit ihnen über Kunstwörter für die pharmaceutischen Schriften vereinigen zu können, welche in ganz Europa übereinstimmend zu

*) In Frankreich in dem *Journal de Physique* Octbr. 1811. G.

gebrauchen wären. Denn in diesen Schriften bedient man sich, um Irrthum und Verwechslung im Dispensiren zu vermeiden, und um sich unter einander in dem Handel mit Arzneiwaaren zu verstehn, noch überall lateinischer Namen; wenn man aber die in den letzten 12 Jahren erschienenen Pharmacopöen zur Hand nimmt, findet man häufig für einen und denselben Körper in jeder einen verschiedenen Namen, und nicht selten einen, der im Sinne der antiphlogistischen Chemie ganz etwas anders bezeichnet, als man damit andeuten wollte. Auch für die Chemie selbst ist eine allgemein anerkannte und vollständige lateinische Nomenclatur eine sehr wünschenswerthe Sache, als Norm und Vergleichungs-Mittel der chemischen Ausdrücke in den verschiednen neueren Sprachen.

Herr Prof. Berzelius verfährt bei der Entwerfung seiner neuen Nomenclatur so überlegt, daß die Arbeit nicht leicht in bessere Hände als in die seinigen hätte kommen können. Er geht von dem Grundsatz aus, daß an den schon üblichen Namen nichts, als was unumgänglich nothwendig sey, geändert, und daß ihnen nur ganz unentbehrliche Namen hinzugefügt werden müssen; und bei der Bildung und der Darstellung seiner Nomenclatur folgt er theoretischen Ideen, welche ihr ein philosophisches Gepräge aufdrücken, und seine Arbeit auch für Naturforscher lehrreich machen, die an dem eingeschränkteren Interesse der Pharmacie vielleicht nicht Antheil nehmen. Aus diesem Gesichtspunkte betrach-

tet schien mir ein Auszug aus seiner Arbeit hier eine Stelle zu verdienen. Man findet darin gleichsam das Skelet der Chemie, so viel uns davon nach dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse bekannt ist, und die eingestreuten Bemerkungen geben zum Nachdenken reichen Stoff. Ich habe diese Gelegenheit zugleich benutzt, unsere *deutsche chemische Sprache* zu revidiren, und zu versuchen, wie weit wir mit der Verdeutschung der nöthig gewordenen neuen Kunstwörter reichen. Da ich mich dabei so genau wie möglich an die Analogie mit dem bisher Ueblichen zu halten gesucht habe, so darf ich vielleicht hoffen, daß meine Vorschläge bei Sachverständigen, auch ohne weitläufigen Commentar, Eingang finden werden.

IMPONDERABILIA.

<i>Electricitas positiva</i>	Positive Electricität
<i>Electricitas negativa</i>	Negative Electricität
<i>Lux</i>	Licht
<i>Caloricum</i>	Wärmestoff
<i>Magnetismus</i>	Magnetismus.

Indem Hr. Berzelius diese fünf problematischen Wesen unter dem Namen der *Imponderabilien* zusammenstellt, läßt er es dahin gestellt seyn, ob man darunter *Materien*, oder *Kräfte*, oder *Erscheinungen* zu verstehn habe; „Fragen, sagt er, mit denen sich unsere Philosophen beschäftigen, und bei denen es fast eben so schwer ist, absurd

scheinende Ideen mit Evidenz und Zuverlässigkeit zu widerlegen, als die scharfsinnigsten zu beweisen.“ „Die Entdeckungen, fährt er fort, zu welchen uns die electriche Säule geführt hat, haben uns die Nothwendigkeit gezeigt, bei Veränderungen der chemischen Verbindungen auf die *electricen Wirkungen* zu achten, und haben uns in der Electricität ein so mächtiges Wirkungsmittel kennen gelehrt, daß die Vermuthung entsteht, sie sey mit der chemischen Verwandtschaft identisch. Die verschiedenen electricen Beziehungen der Körper werden hinführo allen chemischen Theorien zur Grundlage dienen. Zwei Körper, welche im Begriff sind, sich mit einander chemisch zu verbinden, entwickeln entgegengesetzte Electricitäten, welche anwachsen, indem der Augenblick der Vereinigung sich nähert, und sich, sobald er eintritt, in das Gleichgewicht setzen, und dabei nach Verschiedenheit der Intensität der chemischen Wirkung Wärme oder selbst lebhaftes Feuer erzeugen. Hiervon belehren uns eine große Menge Versuche, welche von Volta und besonders von Davy, mit der electricen Säule, und ohne sie, angestellt sind, und mit denen eine der glänzendsten Epochen der Chemie anfängt. Die große Entdeckung der Zersetzung der Alkalien und der Erden, welche wir gleichfalls Davy'n verdanken, hat zwar jetzt die Aufmerksamkeit der Chemiker von den lichten Blicken abgewendet, welche in Davy's Untersuchungen über die chemischen Wirkungen der

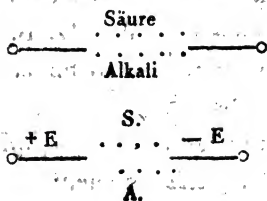
Electricität, in Beziehung auf den künftigen Zustand der Theorie der Chemie vorkommen; unsere Forschungen werden uns aber bald wieder auf sie zurückführen, und wir dürfen uns von ihnen ein neues Licht für die Chemie versprechen.“ „Da die beiden Electricitäten, indem sie sich verbinden, *Licht* und *Wärme* auf die intensivste uns bekannte Weise hervorbringen, so scheint eine Entladung der beiden Electricitäten vorzugehen, wenn zwei Körper von entgegengesetzter electrischer Natur sich mit einander verbinden, und dadurch eine Temperatur-Erhöhung zu entstehen. Da alle Hypothesen, welche man über den Zusammenhang zwischen Licht, Wärme und den beiden EE gemacht hat, ganz ungenügend sind, so müssen wir alle vier für verschiedene Substanzen annehmen, bis wir darüber mehr Belehrung erhalten werden. Der *Magnetismus* hat zwar keine chemische Wirklichkeit, darf aber doch nicht übersehn werden.“

P O N D E R A B I L I A.

„Die *Ponderabilien* gehorchen insgesammt dem Gesetz der Schwere. Ich theile sie ein in *electrisch-positive* und *electrisch-negative* Körper, je nachdem sie sich in den durch die electrische Säule bewirkten Zersetzungen um den *positiven* oder um den *negativen* Pol ansammeln. Wird z. B. ein Salz in der Kette der Säule zerlegt, so findet sich die Säure um den + Pol, das Alkali um den — Pol ein, weshalb ich die Säure für *electrisch-positiv*, das Alkali für *electrisch-negativ* ansehe.“

„Da Davy gefunden hat, daß zwei solche Körper in der Berührung mit einander gerade die entgegengesetzten Electricitäten annehmen, die Säure z. B. in der Berührung mit dem Alkali — E, und letzteres + E wird, so braucht er diese Ausdrücke in der entgegengesetzten Bedeutung. Da aber die Säure und das Alkali bei jener Zersetzung eines Salzes in Freiheit, das heißt, in ihren ursprünglichen electrifisch-chemischen Zustand versetzt werden, durch den Einfluß einer Electricität, welche der Spitze, wo die Zersetzung vor sich geht, mangelt, so scheint es mir wahrscheinlicher zu seyn, anzunehmen, daß, weil die Quantitäten von EE, welche durch die Metall-Leiter in die Salzauflösung einströmen, sich durch diese hindurch nicht entladen können, sie sich durch ein chemisches Mittel entladen, indem die Electricität, welche sich jeden Augenblick in dem Leiter anhäufen sollte, sich mit den Körpern verbindet, die mit diesem in Berührung treten. Indem die +E ein Theilchen Säure und die —E ein Theilchen Alkali in Freiheit setzt, entladen sie sich, und beide EE setzen sich ins Gleichgewicht, während die Bestandtheile der Auflösung sich zerstört *). —

*) Der innere Hergang, sagt Hr. Berzelius, läßt sich folgendermaßen in einem etwas groben Bilde darstellen. So



lange durchweg ein Säure-Theilchen und ein Alkali-Theilchen einander berühren, wie in Fig. 1, ist die Verbindung neutral. In der Kette der Säule zieht die in dem einen Leiter angehäuften + E ein Säure-Theilchen an,

Es ist indeß noch eine zweite Ansicht dieser Zersetzung möglich, indem sich annehmen läßt, daß die $+E$ am positiven Pole durch eine Entladung, die man *chemisch* nennen kann, ein Theilchen Alkali erzeugt und es zurückstößt als mit der gleichartigen E begabt, während die Säure eben so am negativen Pol hervorgebracht und zurückgestoßen wird. Deshalb wird sie aber nicht frei; denn in der ganzen nach dem positiven Pole zu getriebenen Reihe von Säure-Theilchen, findet bloß das letzte, das mit dem positiven Leiter in Berührung kömmt, kein entsprechendes Theilchen Alkali, daher es nur dort sich als Säure entbindet. — Diese beiden Hypothesen sind also der Hauptsache nach darin verschieden, daß nach der erstern die $+E$ die Reihe der Säure-Theilchen *anzieht*, nach der zweiten die Reihe der Alkali-Theilchen *abstößt*, indem sie in ihnen die diesen Hergängen entsprechenden Electricitäten hervorbringt. Vielleicht habe ich Unrecht, die Bedeutung von Davy's Ausdrücken verändert zu haben. Man braucht indeß

und dieses macht, daß das überschüssige $+E$ des Leiters verschwindet, während die $-E$ mit dem Alkali am negat. Leiter eben so wirkt. Die Theilchen nehmen die Lage wie in Fig. 2 an, und die Reihe der Säure-Theilchen rückt immer mehr nach dem positiven Leiter hin, die Reihe der Alkali-Theilchen wird dagegen immer näher nach dem negativen Leiter hingezogen. Das dauert so fort, so lange in der Flüssigkeit neue Theilchen vorhanden sind, welche die Stelle derer einnehmen können, die sich um die Pole, von denen sie angezogen werden, lagern. Während dieses Spiels der electricischen Kräfte erhält sich die Neutralität vollkommen in den Stellen zwischen den Spitzen der beiden Leiter.

nur die Worte umzutauschen, die Sache bleibt ganz dieselbe.“

„Der *Sauerstoff*, bemerkt Hr. Berzelius weiter, ist eigentlich der einzige *absolut electrisch-positive* Körper, denn in Beziehung auf ihn sind alle andere Körper *electrisch-negativ*. Da aber diese Eigenschaften relativ sind, so betrachte ich alle die Körper als *electrisch-positiv*, deren Verbindung mit Sauerstoff sich in der Kette der Säule um den positiven Pol ansammelt. Die mehrsten *electrisch-negativen* Körper werden, selbst wenn sie mit Sauerstoff übersättigt sind, nicht von dem positiven Pole angezogen, wie das z. B. die *Superoxyde* zeigen.“

Dieses ist die *erste* und *allgemeinste Eintheilung der Ponderabilien*. Eine zweite nicht minder wichtige *Eintheilung* derselben ist die, in *einfache Körper* und in *zusammengesetzte Körper*. Es ist sehr wahrscheinlich, daß wir bis jetzt keine andern wirklich einfachen Körper kennen, als den *Sauerstoff*. In der Chemie kommt es uns indess nicht auf die Elemente der Schöpfung an, die uns für immer verborgen seyn dürften; und wir verstehen hier unter einfachen Körpern nur solche, welche nach dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse uns als einfach erscheinen. Und da treten dann dem Sauerstoff zur Seite, die *einfachen verbrennlichen Körper*, welche zwei verschiedne natürliche Ordnungen bilden, die *Metalloide* und die *Metalle*.

I. CORPORA SIMPLICIA.

1) <i>Oxygenium</i>	Sauerstoff
2) <i>Metalloida</i>	Metalloide
<i>Sulphuricum</i>	Schwefel oder Schwefel- stoff
<i>Phosphoricum</i>	Phosphor oder Phosphor- stoff
<i>Muriaticum</i>	Salzsaure - Radikal
<i>Fluoricum</i>	Fluor oder Fluorium
<i>Boracicum</i>	Bora oder Boracium
<i>Carbonicum</i>	Kohle oder Kohlenstoff

Unter *Metalloide* versteht Hr. Berzelius nicht die Metalle der Alkalien und der alkalischen Erden, welche Hr. Erman so genannt hat; diese besitzen bestimmt alle metallische Eigenschaften, und sind wahre Metalle. Seinen Metalloiden kommen dagegen nur einige Eigenschaften der Metalle zu, andre mangeln ihnen. Sie sind, nach seiner Erklärung, *electrisch-positive*, einfache Körper, welche mit dem Sauerstoff zu Säuren werden können, und sich fast unmerklich in das Geschlecht der Metalle verlieren. Einige dieser Metalloide verbinden sich mit den Metallen unter Erscheinung von Feuer, und dieses Feuer ist desto lebhafter, je bestimmteren *electrisch-negativen* Charakter das Metall hat. „Nach aller Wahrscheinlichkeit, sagt Herr Berzelius, würde auch der *Sauerstoff*, wenn es je gelingen sollte, ihn in fester Gestalt dazustellen, sich als ein Metalloid zeigen, und zwar dürften die äußern Charaktere dieses Metalloids denen des Schwefels (desjenigen Körpers, der unter allen am

electricisch-positivsten nach dem Sauerstoff ist) am nächsten kommen.

So wie der Kohlenstoff von der Kohle, so unterscheidet sich Herrn Berzelius *Sulphuricum* und *Phosphoricum* von dem *Sulphur* und *Phosphorus*, welche nach ihm Wasserstoff enthalten, also nicht rein sind; darauf gründet sich meine Verdeutschung beider Namen *). *Muriaticum* ist das noch nicht dargestellte einfache, verbrennliche Radikal der Salzsäure, welches Hr. Berzelius in seinem Versuche über die festen Mischungs-Verhältnisse (*Annal. B. 8. S. 217*) durch eine einfache Berechnung dargethan zu haben glaubt, und das er gegen Hrn. Davy standhaft vertheidigt. Er weist demselben, den electricisch-chemischen Eigen-

*) Ich habe zwei verschiedene Verdeutschungen vorgeschlagen. Der erstern gebe ich unbedenklich den Vorzug, da Namen wie Schwefelstoff-Säure u. s. f. allzu unbehülflich werden, und der Zusatz *Stoff* aus der deutschen Nomenclatur, um sie geschmeidig und wohlklingend zu machen, überall zu verbannen wäre, wo sich das ohne Zweideutigkeit und Unbestimmtheit thun läßt. Gegen den Namen *Kohle* konnte man höchstens im Entstehn der neuen Lehre gegründete Einwendungen machen. Kohle ist das Abstractum, das nirgends für sich, sondern nur überall im Concreten vorhanden ist; in der Natur haben wir es immer nur mit Holzkohle, oder thierischer Kohle etc. zu thun. Kohle ist also ein Name, der an sich schon das allen Arten von Kohlen gemeinsame, d. h. das *Carbonicum* bezeichnet, und nicht die Holzkohle. Dasselbe gilt vom Schwefel und vom Phosphor, da, wie Davy zeigt, der Schwefel *in concreto* z. B. der sicilische Schwefel, der sublimirte Schwefel etc. und so auch der Phosphor *in concreto*, von sehr verschiedner Art ist.

schaften der Salzsäure zu Folge, diese Stelle zwischen den Metalloiden an, und erklärt sich für überzeugt, es werde noch gelingen, dieses Radical von dem Sauerstoff zu trennen und mit irgend einem andern verbrennlichen Körper zu verbinden, und auf diesem Wege die Wirklichkeit desselben außer Zweifel zu setzen. Davy's Namen, *Fluorium* und *Boracium*, würde ich den Berzelius'schen vorziehen; noch besser scheint sich mir indeß für die deutsche Sprache der Name *die Bora*, (den ich statt Hrn. Gay-Lussac's *bore* in Vorschlag gebracht habe,) und *die Fluor* zu passen, welche ich hiermit in Vorschlag bringen möchte. *Muriaticum* weiß ich für jetzt nicht anders als durch *Salzsäure-Radikal* zu verdeutschen.

3) *Metalla*

Arsenicum
Molybdaenum
Chromium
Wolframium

5 *Tellurium*

Osmium
Tantalum
Silicium
Titanium

10 *Zirconium*

Stibium d)
Bismuthum
Stannum
Iridium

15 *Platinum*

Aurum
Rhodium
Palladium
Hydrargyrum

Metalle a)

Arsenik
Molybdän
Chromium
Scheelium b)

Tellur
Osmium
Tantal c)
Silicium

Titanium
Zirconium
Spießglanz
Wismuth

Zinn
Iridium
Platin
Gold
Rhodium
Palladium
Quecksilber

20	<i>Argentum</i>	Silber
	<i>Plumbum</i>	Blei
	<i>Niccolum</i>	Nickel
	<i>Cuprum</i>	Kupfer
	<i>Cobaltum</i>	Kobalt
25	<i>Uranium</i>	Uran
	<i>Zincum</i>	Zink
	<i>Ferrum</i>	Eisen
	<i>Manganium</i>	Manganes od. Mangan d)
	<i>Cerium e)</i>	Cerium
30	<i>Yttrium</i>	Yttrium
	<i>Beryllicum</i>	Beryllium od. Glucium e)
	<i>Aluminium</i>	Alumium e)
	<i>Magnesium</i>	Magnium e)
	<i>Calcarium</i>	Calcium e)
35	<i>Strontium</i>	Strontium
	<i>Barytum</i>	Baryum e)
	<i>Natrium</i>	Natronium f)
	<i>Kalium</i>	Kalium f)
	<i>Ammonium</i>	Ammonium g)

Bei dieser Anordnung hat Hr. Berzelius die Metalle so gestellt, daß die, welche am stärksten electrifch-positiv sind, und daher zu Säuren werden können, vorangehn, die mehr electrifch-chemifch indifferenten, welche weder Säuren noch Basen erzeugen können, und die electrifch-negativen, welche in ihren Verbindungen mit Sauerstoff blos Basen bilden, den Beschluß machen. Es ist sehr schwer, diese Anordnung im Detail durchzuführen, und Hr. Berzelius zweifelt nicht, daß er, aus Mangel hinlänglich detaillirter Kenntnisse über das Verhalten einiger Metalloxyde zu den Alkalien und alkalifchen Erden, von der naturgemäßen Ordnung hier und da abgewichen sey; beim Fortschreiten

unserer Kenntnisse wird es indeß immer leicht seyn, dieses zu berichtigen.

a) Die Endsylben *um, ium, icum*, passen sehr gut für die lateinische Sprache, aber nicht so für die deutsche, in welcher sie den Namen ein fremdes Gepräge geben. Eben dadurch erhalten die lateinischen Namen der Metalle, wenn man sie unverändert ins Deutsche überträgt, so viel Gleichlautendes, daß es schwer wird, sie in das Gedächtniß aufzunehmen, und sich sogleich auf das rechte Metall zu besinnen, wenn man den Namen hört. Ich lasse daher im Deutschen, wo es ohne Zweideutigkeit angeht, diese latinisirende Endsylbe von den Namen der Metalle weg. G.

b) *Scheelium* ist ein Name, den Hr. Berzelius verwirft, und für den er *Wolframium* setzt; einmal bedürfe Scheele eine solche Verherrlichung seines Namens nicht; zweitens müßten wir dann auch Namen wie *Klaprothium* und *Vauquelinium* erwarten; endlich habe die Flection solcher Namen immer etwas Lächerliches. Im Deutschen hat Wolfram schon eine andre Bedeutung, und Wolframium würde in dieser Sprache ein weit schwerfälligerer Name als Scheelium seyn, daher wir diesen recipirten billig beibehalten. G.

c) „Hr. Wollaston hat bewiesen, daß das von Hatchett unter dem Namen *Columbiumsäure* beschriebene Metall-Oxyd keine Säure, und nichts anders als das Metall-Oxyd ist, welches Hr. Ekeberg unter dem Namen *Tantal-Oxyd* beschrieben hat. Hr. Ekeberg hat in einem Tantal-Erze, von einerlei specifischem Gewichte und, einerlei äußeren Kennzeichen mit Hatchett's. Columbit, Scheeliumsäure gefunden, und schließt daher, das Mineral Hatchett's sey eine Mengung von Scheeliumsäure und Tantaloxyd gewesen.

Daraus erklärt es sich, wie Hatchett finden konnte, daß seine Columbiumsäure sich in kohlensaurem Kali auflöse, und mit Harnsalz vor dem Löthrohr geschmolzen ein blaues Glas gebe. Diese Eigenschaften kommen der Scheeliumsäure, aber nicht dem Tantal-Oxyde zu. Der Name Columbium verschwindet folglich aus der Liste der Metalle, und Tantal ist als bezeichnend und wohlklingend vorzuziehn.“ *Berzelius*.

d) *Antimonium* ist ein zu langer und in Verbindungen fast ganz unbrauchbarer Name, daher Hr. Berzelius *Stibium* vorzieht. — Statt *Manganesium* der französischen Nomenclatur setzt er den von deutschen Chemikern gebrauchten Namen *Manganium*; in den Annalen habe ich mich durchgehends des Namens *Manganes* bedient. Dagegen glaubt Hr. Berzelius Davy's Namen für das Metall der Magnesia aus *Magnium* in *Magnesium* verwandeln zu dürfen; welchem ich jedoch nicht Beifall geben würde, da daraus allzu leicht eine Verwirrung entstehen könnte. G.

e) *Cerium* behält Hr. Berzelius bei, und verwirft die von Neueren vorgeschlagene Veränderung in *Cerium* mit der Aeußerung, Hr. Hisinger und er hätten wohl gewußt, wie Ceres declinirt werde, hätten aber den wohlklingendern Namen vorgezogen. Aus dem nämlichen Grunde, dem des Wohlklangs, habe ich in der Verdeutschung Davy's Namen *Aluminium*, *Calcium*, *Baryum*, und wenn auch nicht *Glucium*, wenigstens *Beryllium*, den von Hrn. Berzelius angenommenen Namen vorgezogen. G.

f) Hr. Berzelius giebt auch in der lateinischen Nomenclatur den von Hrn. Klaproth eingeführten Namen *Kali* und *Natron* (wie ich theils der Wohltonenheit wegen, theils um die charakteristische Endsyllbe der Metalle zu vermeiden, überall statt *Natrum* ge-

braucht habe) den Vorzug vor *Potassa* und *Soda*, weil diese die unreinen Körper, welche im Handel sind, bezeichnen. *Kalium* und *Natronium* sind die Namen, welche ich zuerst den Metallen dieser Alkalien, bei Bearbeitung der Davy'schen Aufsätze, gegeben habe. Hr. Berzelius setzt statt des letztern *Natrium*. Mein Name paßt nicht nur besser zu *Natron*, sondern ist auch viel wohltönender; ein Grund, der nicht übersehn werden darf, soll nicht die chemische Sprache dem Ohre allzuwidrig werden. Da Hr. Berzelius auf letztern Grund selbst ein Gewicht legt, so darf ich hoffen, daß es zu dem von mir gebrauchten Namen zurückkommen werde. G.

g) „In Hinsicht des *Ammoniums*, sagt Hr. Berzelius, werden wenige Chemiker mir beistimmen, da bei der Leichtigkeit, mit der das Ammoniak sich in Stickstoff und in Wasserstoff verwandelt, und bei dem allgemeinen Glauben an die Einfachheit dieses Körpers, die bisherige Meinung überzeugend zu seyn scheint. Die Versuche, welche mir ziemlich klar zu beweisen scheinen, daß das Ammoniak aus einer metallischen Basis und aus Sauerstoff besteht, sind wahrscheinlich erst sehr wenigen Chemikern bekannt, und selbst von diesen noch nicht geprüft worden. Ueberzeugt indess, daß sie mir früher oder später beistimmen werden, trage ich kein Bedenken, das *Ammonium* unter den Metallen aufzuführen, und zwar als das electrisch-negativste, weil es sich nur in Berührung mit Quecksilber reduciren läßt, wobei die Verwandtschaft des Quecksilbers zu dem Ammonium die Abscheidung des Sauerstoffs befördert. Die einzigen Verbindungen, welche wir vom Ammonium kennen, sind mit Sauerstoff und mit Quecksilber.

II. CORPORA COMPOSITA.

In den zusammengesetzten Körpern nehmen wir zwei verschiedene Arten der Verbindung wahr, und sie zerfallen hiernach in zwei Klassen.

A. *Composita inorganica.*

B. *Composita organica.*

„Die ersteren sind alle nach bestimmten Proportionen zusammengesetzt, zu Folge unveränderlicher Gesetze, welche ich in meinem Versuche über die festen und einfachen Verhältnisse, wonach die Körper in der unorganischen Natur mit einander verbunden sind, und in den Fortsetzungen dieses Versuchs zu entwickeln gesucht habe. Sie sind insgesammt Verbindungen aus nur zwei Bestandtheilen, die wir theils für sich bestehend, theils auf mannigfaltige Art mit einander verbunden sehn, wie z. B. in den Salzen und in den Verbindungen der Oxyde mit einander. Die Schwefel-Metalle aus zwei, drei und mehreren Metallen, sind nichts anders als Verbindungen aus so viel verschiedenen Schwefel-Metallen, und eben so müssen wir kristallisirte Metall-Legirungen, die nicht selten aus mehr als zwei Metallen bestehn, für Vereinigungen binairer Verbindungen nehmen.“

„Die zweite Klasse der zusammengesetzten Körper unterscheidet sich von der erstern hauptsächlich dadurch, daß sie nur aus dreifachen, vierfachen und mehrfachen Verbindungen besteht, und keine zweifache in sich enthält. Die *organischen* Kör-

per sind nämlich insgesammt Verbindungen aus zwei oder mehrern brennbaren Körpern mit Sauerstoff, der gewöhnlich nur zureicht, einen von beiden zu oxydiren. Ihre Bestandtheile lassen sich nicht trennen, ohne sich auf mehrere neue Arten zu zweifachen Verbindungen zu vereinigen, die sich nach sehr zusammengesetzten Verwandtschaften in den Sauerstoff theilen. Ihre Elemente sind demselben allgemeinen Bildungsgesetze als die unorganischen Verbindungen unterworfen, die unzähligen Variationen, welche dieses Gesetz in der organischen Natur zuläßt, sind aber noch nicht hinlänglich entwickelt. Ihre Bildung ist der organischen Natur vorbehalten, und scheint der chemische Zweck der Organisation zu seyn, wo die Mitwirkung des Nervensystems, welches den organisch-chemischen Processen vorsteht und die Natur und die Eigenschaften der Producte bestimmt, das Innere seiner Operationen unsern Blicken entzieht. Die Hauptbedingung der organischen Bildung scheint eine electrisch-chemische Modification in den Elementen zu seyn, welche von der abweicht, die ihnen ursprünglich in der unorganischen Natur zukömmt. Kaum sind sie aus dem organischen Körper, der sie hervorgebracht hat, entfernt, so streben sie diese ihre ursprüngliche electrisch-chemische Modification wieder zu gewinnen, und es ist eine Wirkung dieses Bestrebens, welches macht, daß sie gähren, und daß sie in Berührung mit Luft und Wasser, und in erhöhten Temperaturen, sich zersetzen.

A. COMPOSITA INORGANICA.

Sie sind binaire Verbindungen

- a) eines brennbaren Körpers mit Sauerstoff;
- b) verschiedner brennbarer Körper mit einander ohne Sauerstoff;
- c) oxydirter Körper mit Säuren und der Säuren unter einander;
- d) brennbarer Körper mit oxydirten Körpern;
- e) oxydirter Körper unter einander; doch immer nur auf die Art, daß sich jeder vom andern so trennen läßt, daß er die ganze ihm eigne Menge von Sauerstoff behält.

a) *Combinations combustibilium cum oxigenio.*

Diese zusammengesetzten Körper, welche die *Oxyde* im weiteren Sinne ausmachen, theilt Herr Berzelius nach ihren chemischen Eigenschaften in vier Gattungen, die wesentlich verschieden sind, nämlich in *Suboxyde*, *Oxyde* im engern Sinne, *Säuren* und *Superoxyde*. Ihnen setzt er die Körper voran, welche er für *Oxyde* des Ammoniums hält, ohne sie in diese vier Gattungen einzurangiren.

1) *Ammonium cum oxigenio.*

<i>Hydrogenium</i>	Wasserstoff
<i>Ammoniacum</i>	Ammoniak
<i>Nitrogenium</i>	Stickstoff

Er stellt diese *Oxyde* des Ammoniums allein, weil sie erstens auf eine bloße Hypothese beruhen, und weil zweitens das Ammonium einige Eigenschaften

hat, wodurch es sich von allen andern verbrennlichen Körpern auszeichnet. Hr. Berzelius hat nämlich in seinen in diesen Annalen enthaltenen Aufsätzen darzuthun gesucht, daß, indem das Ammonium zu Wasserstoff, oder Stickstoff, oder deren Oxyden wird, die ursprüngliche electrisch-chemische Modification desselben sich verändert, und $\frac{2}{3}$ des Metalls mit der größten Menge des Sauerstoffs einen electrisch-positiven Körper bilden, den wir *Stickstoff* nennen, und der, wäre er chemisch einfach, eins der am stärksten electrisch-positiven Metalloide seyn würde; während das übrige $\frac{1}{3}$ des Ammoniums mit einer sehr geringen Menge Sauerstoff einen electrisch-negativen Körper hervorbringt, den wir *Wasserstoff* nennen, der indess minder ausgezeichnete electrisch-negative Eigenschaften als das Ammonium und das Ammoniak hat, und, wäre er einfach, eine Stelle zwischen den Metalloiden und den Metallen einnehmen würde. Dem Wasserstoff und noch mehr dem Stickstoff fehlt indess einer der Charaktere der Metalloide, der nämlich, sich mit den Metallen zu verbinden; ein Umstand, welcher ebenfalls zu beweisen scheint, daß beide Sauerstoff enthalten. Das Ammonium scheint noch eine dritte, den Suboxyden der andern Alkalien entsprechende Oxydations-Stufe zu haben, in der es seine ursprüngliche electrisch-chemische Modification beibehält; sie findet sich in dem olivengrünen Körper, der durch Einwirkung des Kalium auf Ammoniakgas in erhöhter Temperatur entsteht.

2) *Suboxida**Suboxidum kalicum*

- *natricum*
- *plumbicum*
- *zincicum*
- *ferricum*
- *arsenicum* *)
- *carbonicum*
- *phosphoricum*

Suboxyde

Suboxyd des Kalium

- des Natronium
- des Bleis
- des Zinks
- des Eisens
- des Arseniks
- der Kohle (gasförmiges Kohlenstoffoxyd)
- Suboxyd des Phosphors

Den Namen *Suboxida* giebt Hr. Berzelius solchen Oxyden, welche so wenig Sauerstoff enthalten, daß sie keine Basen für Salze, und noch weniger Säuren sind; sie verbinden sich nur selten untereinander, und nie mit Körpern andrer Art. Er rechnet dahin die ersten Oxydations-Stufen des *Kalium* und des *Natronium*, welche diesen Metallen näher als die Alkalien liegen; auch das *gasförmige Kohlenstoffoxyd*, weil es sich mit keinem andern oxydirten Körper verbinden läßt, und daher den Charakter der Suboxyde besitzt. Das Suboxyd des *Arseniks* ist das von ihm in diesen *Annal.* B. 38. S. 215. beschriebene schwarze Arsenikoxyd. Für Suboxyde des *Bleis*, *Zinks* und *Wismuths* erklärt er die grauen oder schwarzen Häutchen, mit denen diese Metalle allmählig anlaufen, und in die sie sich endlich so einhüllen, daß die Luft nicht weiter auf das Metall einwirken kann. Hrn. Berzelius ist

*) Diesen hat Hr. Berzelius späterhin noch ein *suboxidum stibicum* (Suboxyd des Spießglanzes) beigelegt, wie man aus dem unter V folgenden Aufsatze dieses Stücks der Annalen ersieht. G.

es nie gelungen, sie rein zu erhalten, bei aller Mühe, die er darauf verwendet hat, und alles, was er von ihrem chemischen Verhalten aufzufinden vermocht hat, ist, daß, wenn sie mit einer Säure oder einem Alkali übergossen werden, sie sich zum Theil reduciren und ihren Sauerstoff auf denjenigen Theil der ganzen Masse concentriren, den dieser in eine Basis zu verwandeln ausreicht. Diese Suboxyde bilden sich sehr leicht auf den Amalgamen jener Metalle; auch läßt sich die Wirklichkeit einiger derselben, z. B. des Suboxyds des Blei's, durch Berechnung darthun. Da nämlich das rothe Bleioxyd $\frac{1}{2}$ Mal so viel Sauerstoff als das gelbe enthält, so setzt dieses Multiplum nach $\frac{1}{2}$ eine niedrigere Oxydations-Stufe des Blei's voraus, von der das rothe Oxyd ein Multiplum nach einer ganzen Zahl ist, Dasselbe gilt vom *Eisen*; auch sehn wir, daß das metallische Eisen nach einiger Zeit von einer grauen Hülle bedeckt wird, die ein weniger metallisches Ansehn hat, und nicht das schwarze Oxyd dieses Metalles ist.

3) *Oxida*

<i>Oxidum calicum</i> (Kalk)	
— <i>natricum</i> (Natron)	
— <i>baryticum</i> (Baryta)	
— <i>stronticum</i> (Strontia)	
— <i>calcaricum</i> (Calcaria)	
— <i>magnesium</i> (Magnesia)	
— <i>aluminicum</i> (Alumina)	
— <i>beryllicum</i> (Berilia)	
— <i>yttricum</i> (Ytria) a)	
5 — <i>cerosum</i>	
2 — <i>cericum</i> b)	

Oxyde und Oxydule

Kalium - Oxyd
Natronium - Oxyd
Barium - Oxyd
Strontium - Oxyd
Calcium - Oxyd
Magnium - Oxyd
Alumium - Oxyd
Beryllium - Oxyd
Yttrium - Oxyd
Cerium - Oxydul
Cerium - Oxyd

§ Oxidum manganosum	Mangan - Oxydul
Σ — manganicum	Mangan - Oxyd
§ — ferrosus d)	Eisen - Oxydul
Σ — ferricum	Eisen - Oxyd
— zincicum	Zink - Oxyd
§ — uranosum	Uran - Oxydul
Σ — uranicum	Uran - Oxyd
— eobalticum	Kobalt - Oxyd
— niccolicum	Nickel - Oxyd
— plumbicum c)	Blei - Oxyd
§ — cuprosus b)	Kupfer - Oxydul
Σ — cupricum	Kupfer - Oxyd
— argenticum	Silber - Oxyd
§ — hydrargyrosus	Quecksilber - Oxydul
Σ — hydrargyricum	Quecksilber - Oxyd
— palladicum	Palladium - Oxyd
— rhodicum	Rhodium - Oxyd
— auricum d)	Gold - Oxyd
— platinicum d)	Platin - Oxyd
— iridicum	Iridium - Oxyd
§ — stannosus	Zinn - Oxydul
Σ — stannicum d)	Zinn - Oxyd
§ — stibiosus	Spießglanz - Oxydul
Σ — stibicum d)	Spießglanz - Oxyd
— bismuticum	Wismuth - Oxyd
— zirconicum (Zirconia)	Zirkonium - Oxyd (Zirkon- erde)
— silicium (Silicia)	Silicium - Oxyd (Kieselerde)
— tantalicum	Tantal - Oxyd
— osmicum	Osmium - Oxyd
— telluricum	Tellur - Oxyd
§ — chromosus	Chromium - Oxydul
Σ — chromicum	Chromium - Oxyd
— molybdicum	Molybdän - Oxyd
§ — sulfurosus	Schwefel - Oxydul
Σ — sulfuricum	Schwefel - Oxyd
§ — nitrosus f)	Stickstoff - Oxydul (oxydir- tes Stickgas)
— nitricum	Stickstoff - Oxyd (Salpeter- gas)
— hydrogenicum (Aqua)	Wasserstoff - Oxyd (Wasser)

Hr. Berzelius sieht es als das charakteristische Merkmal der *Oxyde* an, daß sie Basen der Salze sind, oder sich wenigstens mit andern oxydirten Körpern verbinden, ohne doch die Eigenschaften einer Säure zu besitzen. Da ein verbrennlicher Körper manchmal zwei Oxyde erzeugt, die beide zu derselben Klasse von oxydirten Körpern gehören, so unterscheidet er sie durch die Endsyllben *osum* und *icum* auf dieselbe Art, wie man in der ersten antiphlogistischen Nomenclatur die beiden Grade der Acification mehrerer verbrennlicher Körper von einander unterschied; *Oxidum ferrosium* ist so z. B. das schwarze, *ferricum* das rothe Eisenoxyd. Oxyde, die nur eine Oxydationsstufe haben, endigt er auf *icum*, weil diese Sylbe zu Zusammensetzungen geeigneter ist. Da sich dieses in die deutsche Nomenclatur nicht übertragen läßt, so bezeichne ich diese beiden Oxydations-Stufen, nach der schon üblichen Art, durch *Oxydul* und *Oxyd*.

a) Für die Oxyde der Metalle aus den Alkalien und Erden will Hr. Berzelius die alten Namen beibehalten wissen, für *Oxidum kalicum*, *Kali*, für *Oxidum baryticum*, *Baryt* u. s. f. Da aber, was wir bisher *Kali*, *Natron*, *Baryt* etc. nannten, *Oxyd-Hydrate* und nicht reine Oxyde des Kalium, Natronium, Barium etc. sind, so scheinen mir diese Namen diesen Hydraten vorbehalten zu seyn, daher ich sie im Deutschen nicht beigefügt habe. G.

b) Das *Cerium-Oxyd* verwandelt zwar Salzsäure in oxygenirte Salzsäure, läßt sich aber doch nicht zu

den Superoxyden zählen, weil es bestimmte und von denen des Cerium-Oxyduls verschiedene Salze giebt. — Von den bekannten *Bleioxyden* ist das *gelbe* (das gewöhnlich sogenannte Bleioxydul) das einzige, welches Hr. Berzelius in die Klasse der Oxyde versetzt; die andern sind nach ihm Superoxyde. — Das *Kupfer-Oxydul* steht nach ihm mitten inne zwischen den Suboxyden und den Oxyden, da es sich gleich jenen an der Oberfläche des Metalls bildet, ohne sich davon abzulösen, wie das die Oxyde thun, Metallglanz hat, und sich nicht mit allen Säuren verbindet, sondern mit ihnen metallisches Kupfer und ein Salz bildet, das Kupferoxyd zur Basis hat.

c) Das *Schwefel-Oxydul* und das *Schwefel-Oxyd* entstehen bei dem Einwirken der oxygenirten Salzsäure auf den Schwefel, und Herr Berzelius hat ihrer in seinem Versuche über die bestimmten Verhältnisse u. s. f. gedacht. — Das *oxydirte Stickgas* und das *Salpetergas* stellt Hr. Berzelius unter die Oxyde, weil sie sich mit mehrern oxydirten Körpern verbinden, namentlich mit den Alkalien, wie Davy gezeigt habe, obschon sich diese Verbindung nicht direct machen lasse.

d) In dem nächstfolgenden Aufsatze dieses Stücks der Annalen macht Hr. Berzelius aus einer spätern Arbeit uns noch mit dem wahren *Eisen-Oxydul* bekannt, lehrt uns ein *oxidum aurosum* (Gold-Oxydul), ein *oxidum platinosum* (Platin-Oxydul) und drei verschiedene Zinnoxyde, *oxidum stannosum*, *stanneum* und *stannicum*, kennen (wofür ich keine andre Verdeutschung als *drittes Zinnoxid* weifs), und versetzt das *oxidum stibicum* unter die Säuren als *acidum stibiosum*. G.

4) *Acida**Acidum chromicum*

- $\{$ — *molybdosum*
- $\{$ — *molybdicum*
- $\{$ — *arsenicosum*
- $\{$ — *arsenicum d)*
- *carbonicum*
- *boracicum*
- *fluoricum*
- $\{$ — *phosphorosum*
- $\{$ — *phosphoricum*
- *muraticum*
- *oximuraticum e)*
- $\{$ — *nitrosum*
- $\{$ — *nitricum*
- $\{$ — *sulfurosum*
- $\{$ — *sulfuricum*

Säuren

- Chromiumsäure
- Molybdänigte Säure
- Molybdänläure
- Arsenigte Säure
- Arsenikläure
- Kohlenläure
- Boräure
- Fluoräure
- Phosphorige Säure
- Phosphoräure
- Salzäure
- Ueberoxygenirte Salzäure
- Salpetrige Säure
- Salpeteräure
- Schweflige Säure
- Schwefeläure

5) *Superoxida**Superoxidum kalicum*

- *natricum*
- *manganicum f)*
- *cobalticum*
- *nicolicum*
- *plumbosum f)*
- *plumbicum*
- *hydrargiricum f)*
- *muraticum*
- *muraticum*

Superoxyde

- Superoxyd des Kalium
- des Natronium
- des Manganes
- des Kobalts
- des Nickels
- Superoxydul des Bleis
- Superoxyd des Bleis
- des Quecksilbers
- Superoxydul des Salzsäure-
- Radikals
- Superoxyd des Salzsäure-
- Radikals.

Mit dem Namen *Superoxyde* bezeichnet Hr. Berzelius diejenigen oxydirten Körper, welche sich mit einer so großen Menge von Sauerstoff verbunden haben, daß sie aufhören Basen für Salze zu bleiben, ohne daß sie doch deshalb zu Säuren geworden sind. Ihr Hauptcharakter ist, daß sie sich

mit andern oxydirten Körpern nicht verbinden, ohne sich von dem Antheile ihres Sauerstoffs, der sie in Superoxyde verwandelt hat, loszumachen. Von dieser Art sind die Superoxyde des *Kalium* und des *Natronium*, welche uns die Herren Gay-Lussac und Thenard kennen gelehrt haben; das *rothe* und das *braune Bleioxyd* u. s. f. Wenn es von demselben Metalle ihrer zwei giebt, so unterscheidet Hr. Berzelius beide auf dieselbe Art von einander, als zwei Oxyde oder zwei Säuren desselben Radikals.

d) In dem nächstfolgenden Aufsatze lehrt uns Hr. Berzelius noch ein *acidum stibiosum* (spießglanzigte Säure) und ein *acidum stibicum* (Spießglanzsäure) kennen. G.

e) „Ich hatte, sagt Hr. Berzelius, durch Berechnungen über die Zusammensetzungen der Salzsäure bewiesen *), daß es wahrscheinlich zwischen dem oxygenirt-salzsauren Gas und der überoxygenirten Salzsäure noch einen Oxydationsgrad gebe, und Hr. Davy hat seitdem diesen Oxydationsgrad wirklich entdeckt **). Es ist einleuchtend, daß keiner dieser beiden gasförmigen oxydirten Körper ***) den Namen einer Säure verdient; denn sie gehn keine Verbindung ein, ohne sich entweder von einem Theile ihres Sauerstoffs frei zu machen; oder einer größern Menge Sauerstoffs sich zu bemächtigen, um sich damit in überoxygenirte Salzsäure zu verwandeln. Beide lassen sich

*) *Annalen Neue Folge* B. 8. S. 217.

G.

**) *Daf.* B. 9. S. 90. und B. 10. S. 120.

G.

***) D. h. weder das oxygenirt-salzsaure Gas, Hrn. Davy's *Chlorine*, noch dessen *Euchlorine*.

G.

daher nur unter die Superoxyde stellen. Ich habe aus diesem Grunde der Säure, welche einen Bestandtheil der überoxygenirt - salzsauren Salze ausmacht, den Namen *acidum oximuriaticum* gegeben, und nenne die beiden gasförmigen Superoxyde *superoxidum muriatosum* und *muriaticum*. Die beiden Säuren des Radikals der Salzsäure selbst ließen sich nicht durch die Endsyblen *osum* und *icum* charakterisiren, weil sie zu einander nicht in demselben Verhältnisse stehn, als die übrigen auf diese Art bezeichneten Säuren.“ — Diese Nomenclatur zweckmäßig zu verdeutschen, ist eine mißliche, und wie es mir scheint, so lange undankbare Sache, als nicht die Herren Davy und Berzelius selbst sich über ihre so verschiedenen Ansichten der Natur der Salzsäure und des oxygenirt - salzsauren Gas werden vereinigt haben. Bis dahin dürfte es rathsam seyn, so nahe als möglich bei den alten allgemein bekannten deutschen Namen zu bleiben, und also *acidum oximuriaticum* durch *überoxygenirte Salzsäure* zu übersetzen, und im Geiste dieser neuen Nomenclatur das oxygenirt - salzsaure Gas, Davy's Chlorine, fürs Erste durch *Superoxydul des Salzsäure-Radikals*, und Davy's Euchlorine durch *Superoxyd des Salzsäure-Radikals* zu bezeichnen, wenn gleich die beiden letztern Namen für den gemeinen Gebrauch viel zu unbeholfen und zu ungeschmeidig sind. G.

f) Hr. Berzelius ist ungewiß, ob es nicht zwei Superoxyde des Mangans gebe; wenigstens verhält sich das Mangan-Oxyd eben so zur Salzsäure, als das Cerium-Oxyd. — *Meunige* ist das Superoxydul und *braunes Bleyoxyd* das Superoxyd des Bleis. — Schon die Herren Fourcroy und Chevreux haben ein Superoxyd des Quecksilbers ange-

nommen, und Hr. Berzelius erklärt, er habe Gelegenheit gehabt, durch einen Versuch, bei dem er gegenwärtig gewesen sey, sich von der Wirklichkeit desselben zu überzeugen. G.

b) *Combinations combustibilium inter se.*

Um die Verbindungen brennbarer Körper eines mit dem andern zu bezeichnen, wurde in der ersten Nomenclatur dem Namen des am meisten electrifch-positiven die Endfylbe *etum* angehängt, und der Name des andern im Genitiv gesetzt, z. B. *sulfuretum cupri*. Man ist seitdem zu andern Benennungen übergegangen, z. B. *cuprum sulfuratum*, mit welchem Namen andre Chemiker das schwefelsaure Kupfer bezeichnen. Hr. Berzelius bleibt bei der ersten Benennung, modificirt sie indess noch etwas, und zwar, was die *Schwefel-Metalle* betrifft, folgendermaßen. Da sich der Schwefel mit einigen Metallen nach mehreren Verhältnissen verbindet, giebt er den Namen *sulfuretum* derjenigen Verbindung, welche die beiden Bestandtheile in demselben Verhältnisse enthält, als sie sich in dem schwefelsauren Metall finden, worin das Oxyd im *Minimo* vorkömmt *). So ist ihm *sulfuretum ferri* das magnetische Schwefeleisen (also das im *Minimo*), weil es den

*) *Dans le dernier degré d'oxidation du métal* steht in dem Französischen, offenbar soll es aber *dans le premier* heißen, wie aus Vergleichung mit diesen *Annal. B. 37. S. 305*, und aus dem Folgenden erhellt. Gilbert.

Schwefel und das Eisen in demselben Verhältnisse enthält, worin sie sich in dem schwefelsauren Eisenoxydul befinden. Den künstlichen Schwefelkies bezeichnet er mit *superfulfuretum ferri*, weil er verhältnißmäßig mehr Schwefel als jenes Schwefeleisen enthält; und gäbe es noch eine dritte Verbindung, welche an Schwefel ärmer wäre als der Magnetkies, so würde er sie *subfulfuretum* nennen.

Auf dieselbe Art sind seine Namen für die *Phosphor-Metalle* und die *Arsenik-Metalle* gebildet.

In Verbindungen zweier electrisch-negativer Körper, d. h. solcher eines mit dem andern, welche, nachdem sie oxydirt worden, beide Salzbasen sind, hängt er die Endsylbe *etum* dem Namen desjenigen an, der zur schwächsten Basis wird; Beispiele sind *hydrargyretum argenti*, *kalii* etc. In der deutschen Nomenclatur wäre dieser Name also voranzusetzen, z. B. *Quecksilber-Silber*, *Quecksilber-Kalium*. — Zwei solche Körper verbinden sich in der Regel nach einem solchen Verhältnisse, daß beide dieselbe Menge Sauerstoff verschlucken, indem sie die letzten Grade der Basification bilden, oder dieselbe Menge Schwefel, indem sie zu Schwefel-Metallen werden. Gäbe es ein Quecksilber-Silber, dessen Quecksilber sich auch mit noch einmal so viel, oder mit halb so viel Schwefel als das Silber verbände, so würde es Hr. Berzelius im ersten Fall *superhydrargyretum*, im zweiten *subhydrargyretum argenti* nennen,

welches er anführt, um das Princip dieser Nomenclatur zu erläutern; denn es giebt nur ein einziges Queckfilber-Silber.

Da in dem Vorhergehenden schon alle oxydirten Körper aufgezählt sind, welche sich unter einander verbinden können, so brauchen hier nur die Namen einiger solcher Verbindungen, welche die Chemie uns kennen gelehrt hat, als Beispiele der Nomenclatur zu stehn:

<i>Sulfuretum ferri</i>	Schwefel - Eisen
<i>Superulfuretum ferri</i>	Schwefel - Eisen im Maximo
<i>Arsenicetum ferri</i>	Arsenik - Eisen
<i>Phosphoretum ferri</i>	Phosphor - Eisen
<i>Carburetum ferri a)</i>	Kohlenstoff - Eisen
<i>Telluretum kali</i>	Tellur - Kalium
<i>Cupretum zinci</i>	Kupfer - Zink
<i>Hydrargyretum argenti b)</i>	Queckfilber - Silber
<i>Sulfuretum hydrogenii</i>	Schwefel - Wasserstoff
<i>Superulfuretum hydrogenii c)</i>	Schwefel - Wasserstoff im Maximo
<i>Telluretum hydrogenii</i>	Tellur - Wasserstoff
<i>Boretum hydrogenii</i>	Bora - Wasserstoff
<i>Arsenicetum hydrogenii</i>	Arsenik - Wasserstoff
<i>Phosphoretum hydrogenii</i>	Phosphor - Wasserstoff
<i>Superphosphoretum hydrogenii</i>	Phosphor - Wasserstoff im Maximo
<i>Carburetum hydrogenii</i>	Kohlen - Wasserstoff
<i>Supercarburetum hydrogenii</i>	Kohlen - Wasserstoff im Maximo.

a) Das Eisen verbindet sich mit dem Kohlenstoff auf mehrere Arten, die, ihrer Wichtigkeit ungeachtet, noch nicht hinlänglich genug untersucht sind, daß sich über sie etwas Zuverlässiges sagen liesse. Ueberhaupt sind alle Verbindungen verbrennlicher Körper mit dem Kohlenstoff noch wenig bekannt.

b) Nach Hrn. Berzelius findet zwischen einem Amalgam oder zwei zusammengeschmolzenen Metallen, und der krySTALLisirten Verbindung aus beiden Metallen noch derselbe Unterschied Statt, als zwischen der Auflösung eines Salzes in Wasser und der Verbindung des Salzes mit seinem KrySTALLisationswasser. Die ersten gehn nach unbestimmten Verhältnissen vor sich, die letztern gehorchen dagegen den Gesetzen der festen Proportionen.

c) Im Originale fehlt zwar bei diesem und den folgenden Namen das Wort *hydrogenii*, unstreitig aber bloß durch eine Nachlässigkeit im Drucke, daher ich es hier ergänzt habe. Das *Super* des *Supersulfuratum* etc., dünkte ich, bezeichneten wir immerhin im Deutschen durch den Zusatz *im Maximo*, da dieses jeder Chemiker versteht, und jede andre Form zu ungewohnt seyn dürfte. Ueber diese Verbindungen im *Maximo* mit dem Wasserstoff fügt Hr. Berzelius keine Erläuterungen bei; vielleicht hätten sie deren bedurft.

„In der Natur, sagt Hr. Berzelius, finden sich Körper, die aus mehreren dieser zweifachen Verbindungen zusammengesetzt sind. Ihre Benennung nach der systematischen Nomenclatur wird immer schwieriger, je größer die Zahl der vereinigten ist, und wir überlassen billig der Mineralogie, für welche diese Körper gehören, die Sorge, sie zu benennen. Ein solcher Körper ist z. B. das natürliche Schwefel-Blei (Bleiglanz), welches aus Schwefel-Blei, Schwefel-Silber und Schwefel-Eisen besteht.“

c) *Combinationses oxidorum cum acidis. (Salia.)*

In der ersten antiphlogistischen Nomenclatur hatte man bei Benennung der Salze nicht gehörig darauf geachtet, daß es eine große Menge von Salzen mit Ueberschuß an Basis oder an Säure giebt, und daß mehrere Metalle zwei salzbare Basen hergeben. Die nicht neutralen Salze wurden in ihr *salia acidula* oder *salia basi supersaturata* genannt, und wenn ein Metall zwei neutrale Salze gab, so unterschied man sie entweder nach der Farbe, z. B. das grüne und das rothe schwefelsaure Eisen, oder nach irgend einer andern Eigenschaft des Salzes, z. B. *nitras hydrargyri frigore (calore) praeparatus*. Hr. Berzelius hat gesucht durch Vorsetzung der Sylben *sub* oder *super* vor dem Namen der Säure diesen Uebelständen abzuhelpen, und die lateinische Nomenclatur der jetzigen französischen und englischen nachzubilden. Und da einige dieser überfauren Salze zwei Grade von Säure, so wie einige überbasische zweierlei Mengen von Basis enthalten können, so bezeichnet er den höchsten Grad der Säure durch Hinzufügung des Worts *supremus*, und den höchsten Grad der Basicität durch Hinzufügung des Worts *infimus* zu dem Namen des Salzes. In der deutschen Nomenclatur dürften wir mit den Zusätzen *über* und *im* *Maximo* völlig ausreichen; z. B. *superoxalas kalicus supremus* (überfauerkleesaares Kali im Maxi-

mo), oder *subnitrus infimus* (überbasisches salpeterfaures Blei).

Den Grad der Oxydirung der Basis eines Salzes bezeichnet Hr. Bezelius mittelst der Endsyllaben *osus* und *icus*, die er an den Namen des Metalls anhängt, z. B. *sulfas ferrosus*, *sulfas ferricus*. Im Deutschen heißt bekanntlich ersteres *schwefelsaures Eisenoxydul*, letzteres *schwefelsaures Eisenoxyd*.

Die Doppelsalze werden nach derselben Regel benannt, und sie giebt sehr bequeme Benennungen, z. B. für das blaufaure Eisen, das nach Hrn. Proust's Versuchen aus Blaufäure, Eisenoxydul und Eisenoxyd besteht, *prussias ferroso-ferricus*, und für das gewöhnliche blaufaure Kali *prussias ferroso-kalicus*. Mehrentheils enthalten die beiden Basen eines Doppelsalzes gleiche Mengen Sauerstoff; doch giebt es auch Doppelsalze, in welchen die eine Basis die doppelte oder dreifache Menge Sauerstoff als die andre in sich schließt. In beiden Fällen halte ich es für gleichgültig, welchen Namen man voranstellt, wenn er sich nur gut aussprechen läßt. Als Beispiele der Benennung werden folgende hinreichen:

a) *Salia neutra.*

Sulfas kalicus
Sulfis natricus
Nitrus ammonicus
Nitris baryticus
Phosphas stronticus
Phosphis calcareus
Carbonas magnificus
Fluas aluminus

Neutrale Salze

Schwefelsaures Kali
 Schwefligsaures Natron
 Salpeterfaures Ammoniak
 Salpetrigsaurer Baryt
 Phosphorsaurer Strontion
 Phosphorigsaurer Kalk
 Kohlenfaure Magnesia
 Flusfaure Thonerde.

Fluas silictus
Boras yuricus
Chromas beryllicus
Wolframias zirconicus
Murias hydrargyrosus a)
Murias hydrargyricus a)
Oximurias argenticus

Acetas cuprosus
Acetas cupricus
Oxalas manganosus
Tartras manganicus
Molybdoenas stannosus
Molybdoenis zincicus etc.

b) *Salia acida.*

Supersulfas kalicus
Superoxalas kalicus b)
Superoxalas kalicus supremus etc.

c) *Salia basica.*

Subboras natricus
Suboxymurias calcarius
Subsulfas cupricus
Subnitras plumbicus
Submurias ferricus
Subnitris plumbicus inferius etc.

d) *Salia duplicia.*

Sulfas aluminico-kalicus

Murias ammonico-manganosus
Tartras kalico-ferrosus d)
Sulfas ammonico-cupricus

Phosphas ammonico-magneticus

Flusssäure Kieseelerde
 Borssäure Yttererde
 Chromsäure Beryllerde
 Scheeliumsäure Zirkonerde
 Salzsäures Quecksilberoxydul
 Salzsäures Quecksilberoxyd
 Ueberoxygenirt - salzsäures Silber
 Essigsaures Kupferoxydul
 Essigsaures Kupferoxyd
 Sauerkleesäures Manganoxydul
 Weinsteinäures Manganoxyd
 Molybdensäures Zinnoxydul
 Molybdensäurer Zink, u. f. f.

Ueber Säure Salze.

Ueberchwefelsäures Kali
 Ueberkieselsäures Kali
 Ueberkieselsäures Kali im
 Maximo u. f. f.

Basische Salze

Basisches borssäures Natron
 Basischer überoxygenirt - salzsäurer Kalk
 Basisches schwefelsäures Kupfer
 Basisches salpetersäures Blei
 Basisches salzsäures Eisen
 Ueberbasisches salpetrigsäures Blei u. f. f.

Doppelsalze.

Schwefelsäure - Kali-Thonerde (Alaun)
 Salzsäures - Ammoniak - Mangangan
 Weinsteinäures - Kali - Eisen
 Schwefelsäures - Ammoniak - Kupfer
 Phosphorsäure-Ammoniak-Magnesia

<i>Tartras kalico-natricus</i> d)	Weinsteinlaures - Kali - Natron
<i>Tartras kalico-sibioidus</i> d)	Weinsteinlaurer - Kali - Spieß- glanz
<i>Subsulfas ammonico-cupri-</i> cus d)	Basisches - Schwefellaures - Am- moniak - Kupfer.

a) Ersterer ist das *Calomel* oder das *verfälschte Quecksilber*, letzterer das *ätzende Sublimat* oder das *weiße sublimirte Quecksilber*. Die wissenschaftlichen Namen geben zugleich die wahre Natur dieser beiden Präparate an, über welche so viele Pharmaceuten in Irrthum gewesen sind.

b) Hr. Wollaston hat ein überfauerkleesäures Kali entdeckt, worin das Kali durch noch einmal so viel Säure, als in dem gewöhnlichen Salze dieser Art, gesättigt ist; und Hr. Berzelius hat gefunden, daß das Bleioxyd basische Salze bildet, welche zweier Grade von überschüssiger Basis fähig sind.

c) Man hatte bisher geglaubt, dieses Salz, d. h. der Alaun, enthalte einen Ueberschuß an Säure; Hr. Berzelius hat dagegen im 40sten Bande dieser Annalen S. 309. dargethan, daß es so neutral ist, als eine Verbindung von Thonerde mit der stärksten Säure es nur immer werden kann. Es ist nach folgender Regel zusammengesetzt: Auf 1 Theil Sauerstoff im Kali kommen 3 Theile Sauerstoff in der Thonerde, 12 Theile Sauerstoff in der Schwefelsäure und 24 Theile Sauerstoff im KrySTALLisationswasser.

d) Das erstere Salz ist der sogenannte *Eisenhaltige Weinstein* (*Tartarus martialis*); das zweite das *Seignette Salz* (*Sal rupellense, Seignette*); das dritte der *Brechweinstein* (*Tartarus sibioidus*); und das vierte das sogenannte *Cuprum ammoniacum*, worin nach Hrn. Berzelius auf 1 Theil Sauerstoff im Kupferoxyde, 1 Theil Sauerstoff im KrySTALLisationswasser, 2

Theile Sauerstoff in dem Ammoniak, und 3 Theile in der Schwefelsäure kommen.

Noch gehören hierher folgende beide Arten von Verbindungen:

e) *Combinationses acidorum cum acidis.*

<i>Acidum sulfurico - muriaticum</i>	Schwefelsäure - Salzsäure
<i>Acidum nitroso - nitricum</i>	Salpetrigsäure - Salpetersäure
<i>Acidum nitroso - muriaticum</i>	Salpetrigsäure - Salzsäure (Königswasser)
<i>Acidum muriatico - phosphoricum</i>	Salzsäure - Phosphorsäure
<i>Acidum muriatico - arsenicosum</i>	Salzsäure - arsenigte Säure
<i>Acidum muriatico - arsenicum</i>	Salzsäure - Arseniksäure
<i>Acidum fluorico - boracicum etc.</i>	Flusssäure - Borsäure u. s. w.

Wir verdanken fast alles, was wir von diesen Verbindungen wissen, den Entdeckungen der Herren Davy, Gay-Lussac und Thenard. Sie sind noch sehr wenig untersucht; aller Wahrscheinlichkeit nach spielt aber in ihnen die schwächere Säure die Rolle einer Basis in Beziehung auf die stärkere Säure.

f) *Combinationses aquae cum acidis, oxidis et salibus.*

<i>Sulfas hydricus</i>	Schwefelsäure-Hydrat (concentrirte Schwefelsäure)
<i>Murtas hydricus</i>	Salzsäure - Hydrat (salzsaures Gas)
<i>Oxalas hydricus etc.</i>	Sauerkleesäure - Hydrat u. s. f.
<i>Hydras kalicus</i>	Kali - Hydrat
<i>Hydras baryticus</i>	Baryt - Hydrat
<i>Hydras cupricus etc.</i>	Kupferoxyd - Hydrat

Herr Berzelius bildet die Namen für diese Verbindungen des Wassers auf zwei verschiedene Arten, weil, wie er in dem 40sten Bande dieser Annalen S. 246. gezeigt hat, das Wasser in den Verbindungen mit den *Säuren* die Rolle einer Basis, in den Verbindungen mit den *Basen* dagegen die Rolle einer Säure spielt; gerade so, wie gewisse Metalloxyde sich mit den Säuren als eine Basis, mit den Basen als eine Säure verbinden. In der deutschen Nomenclatur drückt sich diese Verschiedenheit, wie es mir dünkt, ohne weitere Modification hinlänglich aus. — „Es ist zwar bewiesen, bemerkt Hr. Berzelius, daß Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Sauerkeelsäure, Weinsteinssäure und Citronensäure sich nicht für sich wasserfrei darstellen lassen, und daß sie im Zustande ihrer größten Reinheit noch so viel Wasser in sich schliessen, als mit einer Basis, welche dieselbe Menge von Säure sättigt, gleich viel Sauerstoff enthält; nichts desto weniger sind die Namen, welche ich hier vorschlage, nur dann statt der bisherigen zu brauchen (z. B. Salzsäure-Hydrat statt salzsaures Gas), wenn die Aufmerksamkeit des Lesers gerade auf den Wassergehalt gelenkt werden soll. Was das *KrySTALLISATIONSWASSER* betrifft, das sich von den Salzen durch Hitze wegtreiben läßt, ohne daß dadurch das Salz zersetzt wird, so, glaube ich, sey es besser, ganz einfach zu sagen, daß das Salz KrySTALLISATIONSWASSER enthalte, als ein neues Kunstwort zu erfinden, um dieses anzuzeigen.“

„Noch bedürfen wir in der Pharmacie Namen für verschiedene Auflösungen in Wasser und in andern Auflösungsmitteln. Einige Pharmaceuten nennen sie *Liquores*; da aber dieser Name jede tropfbare Flüssigkeit bezeichnet, so, glaube ich, würde man besser thun, sich des Namens *aqua*, wenn die Auflösung sehr verdünnt ist, und *solutio aquosa*, wenn sie concentrirter ist, zu bedienen, z. B. *aqua calcis* (Kalkwasser) und *solutio kali aquosa* (wässrige Kali-Auflösung). — Was die Körper betrifft, welche ohne Vermittelung des Wassers nicht anders als in Gasgestalt bestehn können, so kann man in einer pharmaceutischen Nomenclatur bei ihrer Benennung das Wasser getrost übergeln, und ich würde also nicht *solutio ammoniaci caustica aquosa* setzen für *ammoniacum concentratum*. Durch *dilutum* liesse sich das Gegentheil von *concentratum* bezeichnen. Dasselbe läßt sich auf andre Auflösungsmittel anwenden, z. B. *acetum sambuci*, *solutio gummi ammoniaci acetica*, *spiritus lavendulae*, *solutio camphoris spirituoza* u. s. f.“

d) *Combinations combustibilium
cum oxidis.*

Sie bestehn aus Verbindungen einiger *Metalloide* mit den Alkalien, den alkalischen Erden und einigen Metalloxyden, und aus den Verbindungen des Schwefel-, Tellur- und Borax-Wasserstoffs mit solchen Basen von Salzen, welche eine grössere Verwandtschaft zum Sauerstoff als das

Metalloid und der Wasserstoff besitzen. Beispiele der Benennung sind:

<i>Sulfuretum baryticum</i>	Schwefel - Baryt
<i>Boretum natricum</i>	Bora - Natron
<i>Hydrotelluretum kalicum</i>	Tellur - Wasserstoff - Kali
<i>Hydrosulfuretum mangano-</i> <i>sum, stronticum etc.</i>	Schwefel - Wasserstoff - Mangan, Strontion u. f. f.
<i>Hydroboretum natricum</i>	Bora - Wasserstoff - Natron
<i>Hydrosulfuretum stibiosum</i>	Schwefel - Wasserstoff - Spieß- glanz (mineralischer Kermes)
<i>Hydrosulfuretum zincicum</i>	Schwefel - Wasserstoff - Zink
<i>Sulfis ferrosus sulfuratus</i>	Schwefligsaures Schwefel-Eisen
<i>Hydrosulfuretum kalicum</i> <i>sulfuratum</i>	Schwefel - Wasserstoff - Schwe- fel - Kali

e) *Combinationses oxidorum cum oxidis.*

Sind es nur Verbindungen von zwei Oxyden, so fügt Hr. Berzelius dem Namen des am meisten electrisch-negativen dieselbe Endsyblbe bei, als den Säuren in der Benennung der Salze. Verbindungen von drei und mehreren, treten in das Gebiet der mineralogischen Nomenclatur. Folgendes sind Beispiele von Namen für binaire Verbindungen:

<i>Telluras kalicus</i>	Tellur - Kali
<i>Silicias kalicus</i>	Kiefelerde - Kali
<i>Aluminas kalicus</i>	Thonerde - Kali
<i>Zincas ammonicus</i>	Zink - Ammoniak
<i>Stannas ammonicus</i>	Zinn - Ammoniak
<i>Stannits kalicus</i>	Zinnoxydul - Kali
<i>Niccolas ammoniacus</i>	Nickel - Ammoniak
<i>Iridias kalicus</i>	Iridium - Kali
<i>Osmias natricus</i>	Osmium - Natron
<i>Platinas kalicus etc.</i>	Platin - Kali u. f. f.



Wir haben uns bis hierher mit der Eintheilung und der Benennung der chemisch-einfachen Körper und der zusammengesetzten unorganischen Körper beschäftigt. Die Klassifikation und die Nomenclatur für die organischen Körper, zu denen wir nun kommen, sind nach andern Regeln zu bilden.

B. COMPOSITA ORGANICA.

„Ich habe, sagt Hr. Berzelius im Anfange dieser Abhandlung (oben S. 52), von der Art geredet, wie die organischen Körper zusammengesetzt sind. Da sie fast alle ein und dieselben Bestandtheile haben, und nur in dem Verhältnisse derselben von einander abweichen, so findet das Princip der Benennung der unorganischen Körper, das uns bisher geleitet hat, auf sie keine Anwendung. In den Analysen einiger Pflanzen, welche ich bekannt gemacht habe, z. B. des Isländischen Mooses und andrer Flechtenarten, die Stärke erzeugen, so wie der China und der innern Rinde der Kiefer, habe ich zu beweisen gesucht, daß die Pflanzenstoffe, welche wir für allgemeine Bestandtheile der Vegetabilien halten, in ihrer Natur eben so sehr von einander abweichen, als die Pflanzen selbst variiren, aus denen man sie dargestellt hat. So z. B. habe ich dargethan, daß alles das, was wir *Gerbstoff* nennen, zwar gewisse allgemeine chemische Eigenschaften mit einander gemein hat, jedoch von einander auf eine sehr merkliche Art nach der Natur und Verschie-

denheit der Pflanzen abweicht, durch die es erzeugt worden ist, und daß der Gerbstoff der Galläpfel, des Cachou, der Uva Ursi, der Weidenrinde u. s. w. für lauter verschiedene Arten desjenigens Wesens zu nehmen sind, welches wir Gerbstoff nennen. Dasselbe findet Statt, wie jedermann weiß, mit den flüchtigen Oehlen, den fetten Oehlen, den Harzen, und nicht minder, wie ich glaube, mit der Stärke, dem Zucker u. s. f.“

„Man muß daher bei der Anordnung dieser Körper auf dieselbe Art, wie in dem Systeme der Botanik verfahren, und *Genera* und *Species* machen, dabei aber jedem *Genus* den Namen erhalten, welchen es bis jetzt gehabt hat.“

„Da ich von den Pflanzen, und von den Körpern, welche durch sie hervorgebracht werden, selbst nicht genug Kenntnisse besitze, habe ich mich an Hrn. Wahlenberg gewendet, der als Botaniker berühmt ist, und dessen Abhandlung *de sedibus materialium immediatarum in plantis*, Ups. 1806, Epoche in der Pflanzenchemie zu machen verdient. Er hat die Güte gehabt, mir folgenden Vorschlag einer systematischen Anordnung der Pflanzenstoffe mitzutheilen; und zwar hat er sich dabei auf diejenigen eingeschränkt, die auf irgend eine Art Gegenstände der Untersuchung für Aerzte und Pharmaceuten werden können“ *).

*) Der franzöf. Abdruck ist durch ausnehmend viele Druckfehler entstellt, welche ich hier vermieden zu haben glaube. G.

II. V E G E T A B I L I A.

Genus I. Saccharum,

dulce, solubile in aqua et spiritu vini.

Spec. 1. CrySTALLISATUM, hyalinum, durum:
Saccharum officinarum.

Spec. 2. GRUMOSUM, opacum, molle:
Mannae, vel orni; in caricis pinguibus et passulis majoribus.

Spec. 3. MUOSUM:
Syrupus, Succus glycyrrhizae et polypodii, Maltum e hordeo, Serum betulae albae.

Genus II. Gummi,

insipidum, in aqua solutum praecipitatur a spiritu vini:

Spec. 1. Fragile, conglomerans, in acidis solubile:

Gummi arabicum et Senegal.

Spec. 2. Compactum, conglomerans, opacum:
Gummi Tragacanthae.

Spec. 3. Mucilaginosum, haud conglomerans:
Gummi radicis altheae officin., seminum lini, cydoniorum, psyllii.

Spec. 4. Viscidum, haud conglomerans, in aqua valde extensibile, et contactu aëris tenacitatem augens:

Gummi radicis symphyti, fuci saccharini, seminum foenugraeci.

Spec. 5. Adstringens:
Gummi cerasorum.

Genus III. Amylum,

Spec. 1. Glutinosum, putrescens:
Tritici, Oryzae.

Spec. 2. Faeculaceum, acescens, pulveraceum:
E tuberibus solani, manihot, ari.
Sagu e caudice palmenum.

II. PFLANZENSTOFFE.

Gattung I. Zucker,

süß, auflöslich in Wasser und Alkohol:

Art 1. KrySTALLISIRTER, durchsichtig, hart:
Zucker der Officinen.

Art 2. KRÜMLIGER, undurchsichtig, weich:
Manna oder Zucker der Esche; Zucker aus fetten Feigen und aus großen Rosinen.

Art 3. SCHLEIMIGER:
Syrup, Lakritzten-Saft und Saft des Farrnkrautes, Gerstenmalz, Birkensaft.

Gattung II. Gummi,

ohne Geschmack, wird in Wasser aufgelöst vom Alkohol gefällt:

Art 1. BRÜCHIGES, zusammenklebend, auflöslich in Säuren:
Arabisches- und Senegal-Gummi.

Art 2. DICHTES, zusammenklebend, undurchsichtig:
Traganth-Gummi.

Art 3. SCHLEIMIGES, nicht zusammenklebend:
Gummi aus der offic. Eibischwurzel, dem Leinsaamen, den Quittenkernen, dem Wegbreitlaamen.

Art 4. SCHMIERIGES, nicht zusammenklebend, im Wasser sehr aufschwellend, und durch Berührung der Luft an Zähigkeit zunehmend:
Gummi aus der Wurzel des Beinwell, des *Fucus saccharinus*, und des Saamen des *Foenugraecum*.

Art 5. ZUSAMMENZIEHENDES:
Kirsch-Gummi.

Gattung III. Stärke.

Art 1. KLEBERARTIGE, faulend:
Waizen-Stärke, Reiss-Stärke.

Art 2. SATZMEHLARTIGE, säurend, pulverartig:
Aus Kartoffeln, Maniok- und Arum-Wurzeln.
Sago aus dem Mark der Palmen.

Spec. 3. Mucilaginosum, nunquam pulveraceum:

Variet. α. Gelatinans: lichenis Islandici, plicati, barbati.

Radicis saleb (?)

Variet. β. Viscidum: lichenis hyperborei, proboscidei, fastigiati, fraxinei.

Genus IV. Lignum.

Spec. 1. Eburneum:

Ebeni, Guayaci, Quercus.

Spec. 2. Scissile:

Cedri, Sassafras, Betulae, Pini.

Spec. 3. Fibrosum, vel textile:

Cannabis, lini, e cortice nucis cocoës.

Spec. 4. Cellulare, vel suberosum:

Suber, Epidermis betulae, Medulla Sambuci.

Genus V. Pingue oleum.

Spec. 1. Cereum, nunquam rancescit:

Myrica ceriferae, Rhois succedaneae,

Cacao, Nucis Behen (?)

Spec. 2. Siccativum:

Lini, Juglandis, Papaveris, Cannabis.

Spec. 3. Rancescens:

Olivarum, Amygdalarum, Rapae, Raphani chinenfis,

Lycopodii pulveris. — Palmae?

Spec. 4. Nervinum:

Coffeae arabicae, laurinum, nucis moschatae.

a) *Pingueoleum cum alcaliis, vel supo:*

*Sapo kalicus, S. natricus, S. ammoniacus, S. kalceus
e cera, ex oleo lini etc.*

b) *Pingueoleum cum oxidis metallicis, vel em-
plastrum:*

Emplastrum plumbicum.

Genus VI. Acidum.

Acidum tartaricum, oxalicum, citricum, malicum,

benzopicum, gallicum, prussiacum, aceticum.

Art 3. Schleimartige, nie pulverartig:

Var. α. Gallertartige, aus mehreren Flechtenarten, (Isländ. Moose und *lichen plicatus, barbatus*) und aus der Salepwurzel?

Var. β. Schmierige, aus *Lichen hyperboreus, proboscideus, fastigiatus, fraxineus*.

Gattung IV. Holz.

Art 1. Elfenbeinartiges:

Eben-, Guayak-, Eichen-Holz.

Art 2. Leicht Spaltbares:

Cedern-, Sassafras-, Birken-, Fichten-Holz.

Art 3. Faseriges, zu webendes:

von Hanf, von Lein, von der Schale der Cocosnufs.

Art 4. Zellig, oder korkartig:

Kork, Epidermis der Birke, Holundermark.

Gattung V. Fettes Oehl.

Art 1. Wachsartiges, welches nicht ranzig wird:

der *Myrica cerifera*, der *Rhus succedanea*, Kakaobutter, Behenöhl (?)

Art 2. Eintroccknendes:

Lein-, Wallnufs-, Mohn-, Hanf-Oehl.

Art 3. Ranzigwerdendes:

Oliven-, Mandel-, Rübsen- und chinefisches Rettig-Oehl, Oehl des Bärlappstaubs, Palmenöhl?

Art 4. Nerven angreifendes:

Oehl des Kaffees, des Lorbeers, der Muskatennufs.

a) Fette Oehle mit Alkalien (Seife):

Kali-, Natron-, Ammoniak-Seife, Kaliseife aus Wachs, aus Leinöhl u. f. w.

b) Fette Oehle mit Metalloxyden

(Pflaster):

Bleipflaster.

Gattung VI. Säuren.

Weinstein-, Sauerklee-, Citronen-, Aepfel-, Benzoe-, Gallus-, Blau-, Essig-Säure.

Genus VII. *Gluten.*

in aqua frigida solutum praecipitatur a calore.

Spec. 1. Elasticum:

Farinae tritici.

Spec. 2. Albuminosum, (albumen vegetabilium):

in feminibus pisi, secalis etc., in tuberibus solani etc.

Cum pingui oleo constituit emulsiones seminum cannabis, amygdali, papaveris, cucumeris etc.

Spec. 3. Faeculaceum, cito praecipitatur ab aëre:

Viride in succis expressis herbarum.

In acidis solutum efficit gelatinam baccarum berberidis, cerasi, chamaemori etc.; nec non succum acaeciae aegyptiacae, baccarum myrtilli etc.

Genus VIII. *Extractivum,*

eximie coloratum; praecipitatur ab aëre, vix vero a cinchono:

Spec. 1. Mutabile, colore ab alkali eximie mutando:

Florum violae, aquilegiae, cyani, baccarum myrtilli, radices curcumae, anchusae tinctoriae, ligni campechiani.

Spec. 2. Tinctorium:

Radices rubiae, seminum orellanae, stigmatum croci.

Spec. 3. Resinosum:

Gummi ladanum, Tacmahaca, Aloe (?)

Spec. 4. Saponaceum:

In foliis saponariae, in fructu sapindi, hippocastani.

Spec. 5. Amarum:

Variet. α. Facile in aqua solvitur:

Gentianae, trifolii aquatici, aristolochiae, cardui benedicti.

Variet. β. In aqua difficiliter solvitur:

Quassiae amarae, Lichenis islandici.

Gattung VII. Kleber

wird, in kaltem Wasser aufgelöst, von der Wärme niedergeschlagen.

Art 1. Elastischer:

Der des Weizenmehls.

Art 2. Eyweißartiger (Pflanzen-Eyweiß):

Aus Erbsen, Roggen u. f. f., aus Kartoffelknollen u. f. f. macht mit den fetten Oehlen die Emulsionen des Hanfsaamen, der Mandeln, des Mohns, der Gurkenkörner u. f. f.

Art 3. Satzmehlartiger, wird schnell von der Luft niedergeschlagen:

Grüner in den ausgepressten Pflanzenäften.

Aufgelöst in den Säuren, macht er das Berberisbeeren-, das Kirschen-, das Multhebeeren-Gelee u. f. f.; eben so den Saft der ägyptischen Acacie, der Heidelbeere u. f. f.

Gattung VIII. Extractivstoff:

stark farbig; wird von der Luft, aber von dem Chinastoff kaum niedergeschlagen.

Art 1. Veränderlicher, seine Farbe durch Alkalien sehr verändernd:

der Veilchenblüthe, der Akelei, der Kornblumen, der Heidelbeere, der Curcumawurzel, der Alkanna, des Blauholzes.

Art 2. Färbender:

Der Krappwurzel, des Orleanssaamen, der Safranpistille.

Art 3. Harziger:

Gummi Ladanum, Takmahak, Aloe (?)

Art 4. Seifenartiger:

In den Blättern des Seifenkrauts, in der Frucht des Seifenbaums und der Kastanie.

Art 5. Bitterer:

Variet. α. Leicht auflöslich im Wasser:

der Gentiana, des Bitterklees (?), der Osterlucsey, des Cardobenediktenkrauts.

Variet. β. Schwerer auflöslich im Wasser:

der bitteren Quallia, des isländischen Mooses.

Genus IX. *Stypsis*

*praecipitatur a cinchono et a salibus ferricis
cum colore eximio.*

Spec. 1. Tonica, cum salibus ferricis virescens:

Succus catechu; Gummi kino; Cortex alni, pini silvestris etc.; Radix britannicae, rhabbarbari etc.

Spec. 2. Coriaria, cum salibus ferricis coerulescens:

Succus hypocistidis; Cortex quercus, salicis etc.; Radix salicariae, pseudacori, tormentillae, alchemillae, bistortae, cariophyllatae; Stolones rhois coriariae, urvae ursi; Siliquae poincianae coriariae.

Spec. 3. Atramentaria, cum salibus ferricis nigrescens:

Gallarum turcicarum.

Genus X. *Cinchonum*

praecipitatur a stypside, vix vero a gelatina animali.

Spec. 1. Nauseosum, decoctum refrigerescens limpidum persistit.

In Cortice angusturae, cinchonae caribaeae.

Spec. 2. Balsamicum, decoctum refrigerescens lactescit:

Cinchona flava, Cortex cascarillae.

Spec. 3. Adstringens, vix nisi in spiritu vini solvitur:

Cinchona rubra.

Genus XI. *Aether oleum.*

Spec. 1. Fugacissimum:

In floribus jasmini, meliloti, convallariae, tilliae, cheiri, lilii albi. In herba asperulae odoratae, geranii moschati; in Radice rhodiolae, cyperi longi, iridis florentinae.

Spec. 2. Fragrans:

Citri, aurantii, menthae, rosmarini, cayeputi, etc.

Gattung IX. Gerbstoff (?)

wird vom Chinaſtoff und von den Eiſenſalzen ſtark farbig gefällt.

Art 1. Toniſcher, wird mit den Eiſenſalzen grünlich:
Catechu-Saft; Gummi Kino; Ellern-, Kiefern- u. a. Rinde; Wurzel der Britannica, des Rhabarbers u. ſ. f.

Art 2. Gerbender, wird mit den Eiſenſalzen bläulich:
Saft des Hypocistis; Eichen-, Weiden- u. a. Rinde; Wurzeln des rothen Weiderichs, der gelben Waſſerlilie, der Tormentill, des Frauenmantels, der Krebswurzel, der Cariophyllata; Schößlinge des Gerberſumak, der Bärentraube; Schöten der Caſſalpinia coriaria.

Art 3. Tinte bildender, wird mit den Eiſenſalzen ſchwärzlich:
in den Galläpfeln.

Gattung X. Chinaſtoff

wird vom Gerbstoff, aber kaum vom thierischen Gallert niedergeschlagen.

Art 1. Widriger, das Decoct bleibt bei dem Erkalten flüſſig:
in der Rinde der Anguſtura und der Caraibischen China.

Art 2. Baſſamiſcher, das Decoct wird beim Erkalten milchig:
in der gelben China und der Cascarillenrinde.

Art 3. Zusammenziehender, löſt ſich faſt nur in Alkohol auf:
in der rothen China.

Gattung XI. Aetheriſches Oehl.

Art 1. Flüchtigſtes:

In den Blüthen des Jasmin, des Steinklees, der Maiblume, der Linde, des Lacks, der weißen Lilie. Im Kraute des Waldmeiſters, des Moſchus-Geraniums. In den Wurzeln der Rhodiola, des Cypri longi, der Iris florentina.

Art 2. Stark riechendes:

Citronen-, Pomeranzen-, Krauſemünzen-, Roſmarin-, Cajeput-Oehl u. ſ. f.

Spec. 3. Crystallifatum :

Camphora.

Spec. 4. Aromaticum, calidum :

Cardamomi, cinnamomi, anisi.

Spec. 5. Piperinum, aromaticum, fixum.

Piperis, cubebae, granorum paradisi, zingiberis.

Spec. 6. Acre, vesicatorium :

Sinapis, armoraciae, allii sativi.

Spec. 7. Amarum :

Millefolii, absinthii.

Genus XII. Resina.

in spiritu vini soluta, praecipitatur ab aqua.

Spec. 1. Balsamea :

Terebinthina veneta, Balsamum peruvianum etc.

Spec. 2. Picea :

Colophonium, Sandaraca, Mastiche, Guajacum, Anime.

Spec. 3. Colorata :

Sanguis draconis, Gummi laccae, Ligni santalini rubri.

Spec. 4. Benzoina :

Benzoe, Styrac etc.

Genus XIII. Gutta

e plantis exstillat opaca, colore lacteo, sed influxu aëris redigitur in massam subdiaphanam.

Spec. 1. Extractiva : Gummi gutta.

Spec. 2. Glutinosa : Opium.

Spec. 3. Elastica : Cahum.

Spec. 4. Mucoilaginosa : Taraxaci.

Spec. 5. Resinosa :

Jalappae, Scammonii, Euphorbii, Chelidonii.

Spec. 6. Vernicosa, vix solvitur in alkohole, sed bene in aetheroleo ;

Copal, Vernix e Rhoë.

Spec. 7. Foetida : Galbanum, Gummi ammoniacum,

Opoponax, Assa foetida, Sagapenum, Bdellium.

- Art 3. Kryſtalliſirtes: Kampher.
 Art 4. Aromatiſches, heiſſes:
 Cardamom-, Zimmt-, Anis-Oehl.
 Art 5. Pfefferiges, aromatiſches fixes:
 des Pfeffers, der Kubeben, der Paradieskörner, des Ingwers.
 Art 6. Scharfes, blaſenziehendes:
 des Senfs, des Merrettigs, des Knoblauchs.
 Art 7. Bitteres:
 der Schafgarbe, des Wermuths.

Gattung XII. Harz,
 wird aus ſeinen Auflöſungen in Alkohol vom
 Waſſer niedergeſchlagen.

- Art 1. Baſſame:
 Venetianiſcher Terpentin, peruvianiſcher Baſſam u. ſ. f.
 Art 2. Pechartiges:
 Kolophonium, Sandrac, Maſtix, Guajak, Anime.
 Art 3. Farbiges: Drachenblut, Gummilak,
 Art 4. Benzoeartiges: Benzoe, Styrax u. ſ. f.

Gattung XIII. Gutte *)
 dringen aus den Pflanzen als ein undurchſichtiger
 Milchſaft hervor, und erhärten an der Luft zu ei-
 ner halb durchſcheinenden Maſſe.

- Art 1. Extractives: Gummi gutte.
 Art 2. Klebriges: Opium.
 Art 3. Elaſtiſches: Kautſchuck.
 Art 4. Schleimiges: des Löwenzahns.
 Art 5. Harziges:
 Jalappa, Scammoneum, Euphorbium.
 Art 6. Firniſſartiges, kaum auflöslich in Alkohol,
 aber gut im ätheriſchen Oehle:
 Kopal, Sumakfirniſſ.
 Art 7. Stinkendes: Galbanum, Gummi ammoniacum,
 Opoponax, Aſſa foetida, Sagapenum, Bdellium.

*) Hr. Wahlenberg möge dieſen Namen vertheidigen. G.

B. Thierische Körper.

Sie sind nach denselben Grundätzen als die Pflanzenkörper zu klassificiren; denn man sieht leicht ein, daß es zu gar nichts Brauchbarem führen würde, wenn man sie nach ihrer Zusammensetzung, d. h. nach der Menge von Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff oder Kohlenstoff, die sie enthalten, zusammenstellen wollte. Blut, Galle, Muskeln u. s. f. sind Gattungen, und die jeder Art von Thieren, machen die Arten aus. Es würde überflüssig seyn, wollte ich sie hier aufzählen; ich begnüge mich daher bloß die Säuren herzusetzen, welche man in thierischen Körpern gefunden hat.

<i>Acidum uricum</i>	Harnsäure
<i>Acidum lacticum</i>	Milchsäure
<i>Acidum formicum</i>	Ameisensäure
<i>Acidum amnium</i>	Amnionsäure

C. Durch Zerstörung organischer entstandene Körper.

a) Durch Gährung

<i>Spiritus vel Alcohol</i>	Alkohol
— <i>vini</i>	Weingeist
— <i>frumenti</i>	Kornbranntwein
— <i>sacchari</i>	Rum
— <i>oryzae</i>	Arak.
<i>Acetum, vel acidum aceticum dilutum, impurum</i>	Ellig, oder wässerige und unreine Elligsäure
— <i>vini</i>	Weinellig
— <i>cerevisiae vel malti</i>	Bierellig
— <i>pomorum</i>	Fruchtellig.

b) Mittelft Säuren

<i>Acidum mucosum</i>	Schleimsäure
— <i>subericum</i>	Korksäure
— <i>camphoricum</i>	Kampfersäure

<i>Aether purus vel sulfuricus</i>	Aether, reiner, oder Schwefeläther
— <i>nitricus</i>	Salpeteräther
— <i>muriaticus</i>	Salzäther
— <i>phosphoricus</i>	Phosphoräther
— <i>aceticus etc.</i>	Essigäther u. f. f.
<i>Olea aethERICA</i>	Aetherische Oehle
<i>Oleum vini</i>	Weinöhl
<i>Aether oxymuriaticus</i>	Aether durch oxyg. Salzsäure.

- c) Rückstände alter veränderter organischer Producte:
d. h. unorganische Körper, in deren Zusammensetzung das Princip der organischen Körper wahrzunehmen ist:

<i>Acidum mellilithicum</i>	Honigsteinsäure
<i>Succinum</i>	Bernstein
<i>Anthrax</i>	Steinkohle
<i>Maltha</i>	Erdharz
<i>Napha</i>	Steinöhl

- d) Mittelft des Feuers

<i>Pyrolasum</i>	Brenzliche Oehle
— <i>tartari</i>	Weinsteinöhl
— <i>succini</i>	Bernsteinöhl
— <i>epidermis betulae</i>	Birkenrindenöhl
— <i>offium</i>	Knochenöhl
— <i>Pingueoleorum</i>	Brenzl. Oehl aus fetten Oehlen.
<i>Pyrolipum</i>	Verdickte brenzliche Oehle.
— <i>pini, liquidum</i>	Flüßliges Pech (Theer)
— <i>siccum</i>	Schiffspech (Pech)
— <i>succini</i>	Bernsteinfirniß
<i>Acidum</i>	Säuren
— <i>succinicum</i>	Bernsteinsäure
— <i>pyrotartaricum</i>	Brenzl. Weinsäure
— <i>pyrouricum</i>	Brenzl. Harzsäure

V.

*Ueber das sicherste und leichteste Verfahren,
das Silber aus seiner Verbindung mit Salzsäure
(Hornsilber), beinahe ohne allen Aufwand von
Kosten und Arbeit, regulinisch darzustellen.*

Von

Dr. N. W. FISCHER, praktischem Arzt u. Docenten
an der Universität zu Breslau

(Vorgel. in d. physik. Sect. der Schlesischen Gesellsch. für
vaterländ. Kultur am 19ten August 1812.)

So wenig mir auch die Nutzanwendung der Wissenschaften auf Künste und Gewerbe am Herzen liegt, so glaube ich doch nachstehende, welche der Galvanismus gewährt, und zwar aus dem Grunde bekannt machen zu müssen, weil derjenige Zweig der Naturwissenschaft, der sich mit den höheren Agentien der Natur, oder, in der gewöhnlichen Sprache, mit den nicht-darstellbaren Substanzen beschäftigt, bei einem großen Theil des gebildeten Publikums bei weitem nicht in der Achtung steht, welche der Mechanik und der Chemie (der darstellbaren Stoffe) zu Theil geworden ist. Und davon scheint der Grund allein darin zu liegen, weil jene Agentien bisher beinahe keinen oder doch nur

einen sehr geringen Einfluß auf den Betrieb der Gewerbe und Fabriken gehabt haben, während die Anwendung dieser Zweige der Naturlehre fast täglich zu Verbesserungen und Vervollkommnungen der vorhandenen, und Erzeugung neuer Gewerbezweige führt. Zwar hat uns der Magnetismus mit dem Kompaß und hat uns die Electricität mit dem Blitzableiter beschenkt, Instrumente, welchen an Nutzen für das gesammte Menschengeschlecht ein ganzes Heer von Gewerben nicht gleichgesetzt werden kann; aber diese Entdeckungen sind schon alt, und, so wie es oft in der moralischen Welt zu geschehen pflegt, hat man auch hier in dem gemächlichen und gewohnten Besitzthum den wohlthätigen Geber vergessen.

Am schlimmsten daran ist in dieser Hinsicht der *Galvanismus*; in der That steht er auch in dem schlechtesten Kredit, weil in den zwei Decennien, während welchen sich so viele Naturforscher mit ihm beschäftigt haben, durchaus keine Nutzanwendung von demselben in den Gewerben gemacht worden ist. Auch die wunderbaren Entdeckungen, welche wir Davy'n verdanken, vermochten nicht dieses Publikum günstiger für den Galvanismus zu stimmen, indem es bei der Frage fest stehen bleibt, was denn der praktische Nutzen dieser Entdeckungen sey? Es würde daher, um dem Galvanismus auch bei diesem Publikum einiges Ansehen zu verschaffen, recht gut seyn, wenn von Zeit zu Zeit eine praktische Nutzanwendung desselben nachgewiesen

werden könnte, zumal wenn, wie in dem Fall, von welchem ich hier reden will, zum praktischen Gebrauch keine Säule, sondern bloß eine einfache Kette erfordert wird.

Seit einiger Zeit mit dem *Hornsilber* beschäftigt, besonders mit der räthselhaften Eigenschaft dieser merkwürdigen Substanz, durch das Licht gefärbt zu werden, brachte ich es auch in den Kreis einer galvanischen Kette, und hatte die überraschende Erscheinung, in ziemlich kurzer Zeit die ganze angewendete Menge dieses Metallsalzes vollkommen reducirt zu sehen *).

Meine Vorrichtung zur Wiederherstellung des salzsauren Silbers besteht in einer Glasröhre, deren untere Oeffnung mit Blase verbunden, und worin dieses Salz und etwas Wasser enthalten ist. Die Röhre wird in ein Gefäß mit Wasser gesetzt; bedient man sich einer galvanischen Säule, so verbindet man den + Pol mit diesem die Röhre umgebenden Wasser, und den — Pol mit dem Wasser in der Röhre; und beim Gebrauch einer einfachen Kette stellt man das Zinkstäbchen in das umgebende, und den mit ihm verbundenen Platindraht in das in der

*) In meiner Dissertation *de modis arsenici detegendi*, welche ich im März zu Erlangung öffentlicher Lehrfreiheit an der hiesigen Universität vertheilen ließ, habe ich gezeigt, daß durch die einfache Gold-Zink-Kette $\frac{1}{8}$ Gran, und durch eine kleine Säule von 40 einzölligen Plattenpaaren selbst $\frac{1}{8}$ Gran Arsenik im metallischen Zustand dargestellt werden kann; welches, wie ich glaube, für die gerichtliche Arzneikunde nicht ohne Interesse seyn dürfte.

Röhre befindliche Wasser. Zur Erhöhung der elektrischen Spannung der einfachen Kette wird von Zeit zu Zeit etwas verdünnte Schwefelsäure in das die Röhre umgebende Wasser geträpfelt.

Aus einer Reihe von Versuchen, welche ich über die Reduction mehrerer metallischer Substanzen durch galvanische Action der einfachen Kette angestellt habe, führe ich folgende an, welche sich ausschließlich mit dem angezeigten Gegenstande beschäftigen.

Versuch 1. Ein Gramm weißes *salzsaures Silber* *) wurde der Platin-Zink-Kette ausgesetzt. Nach einigen Stunden sah man schon in dem untern Theile der Röhre, besonders unmittelbar auf der Blase, metallisches Silber, und in 18 Stunden war die ganze Quantität vollkommen reducirt.

Versuch 2. Statt des Platindrahts wurde ein Kupferdraht zu der einfachen Kette genommen; die übrigen Umstände waren genau dieselben wie in *Vers. 1.* Die Reduction ging nun weit langsamer von Statten. Nach Verlauf von 4 Tagen war noch nicht alles (1 Gramm) *salzsaure Silber* reducirt, und das *regulinische Silber* war mit Kupfer vermischt.

*) Ich unterscheide mit diesem Namen sorgfältig jene Verbindung der *Salzsäure* mit dem Silber (oxyd), welche auf nassem Wege entstanden, ein pulveriges Ansehen und keinen Glanz hat, und, mit einem Worte, durch Hitze nicht geschmolzen worden ist, — von der geschmolzenen wirklich hornartigen Masse, welche einzig und allein *Hornsilber* genannt zu werden verdient.

Versuch 3. Eine gleiche Menge dieses Salzes wurde mit dem negativen Pol einer galvanischen Säule von 20 einzölligen Plattenpaaren verbunden. Die Wirkung war weit schwächer als in Vers. 1 u. 2, indem nach 4 Mal 24 Stunden, während welcher Zeit die Papp-Platten von neuem mit Kochsalzwasser befeuchtet wurden, bei weitem der größte Theil des salzsauren Silbers noch unzersetzt war. Die Wiederholung dieses Versuchs gab ganz denselben Erfolg.

Versuch 4. Ein Gramm *Hornsilber* in dünne Späne geschnitten, wurde durch die Platin-Zink-Kette in 48 Stunden vollkommen reducirt.

Versuch 5. Einige Fragmente *Hornsilber* mit mehreren Stücken Eisen und vielem Wasser mehr als eine Viertelftunde lang gekocht, erlitten durchaus keine Veränderung.

Versuch 6. Ein Gramm *Hornsilber*späne wurde in einem Zink-Gefäße mit 6 Grammen Zinkfeile und 40 Gr. Wasser mehr als eine Stunde lang gekocht. Das *Hornsilber* verlor Glanz, Farbe und Durchsichtigkeit, und hatte auf der Oberfläche eine kupferähnliche Farbe und schwachen Metallglanz angenommen, im Innern hingegen war es schwarz und erdig, ohne allen Glanz. Mit einem glatten Eisen gestrichen, erhielt diese erdige Substanz zwar Metallglanz, doch nicht wie Silber, sondern wie Eisen oder Silber schwärze. Durch Auflösen in Salpetersäure zeigte sich diese Substanz als eine Verbindung von metallischem und unzersetztem *Hornsilber*.

Auf folgende *Resultate*, welche aus diesen Versuchen hervorgehen, glaube ich aufmerksam machen zu dürfen.

1) Auf den bedeutenden Unterschied in der electricischen Spannung zwischen Platin und Kupfer gegen Zink, welcher bisher größtentheils nur in Rücksicht der Action auf organische Substanzen gezeigt worden ist, durch die Versuche 1 und 2 aber auch in Hinsicht der chemischen Wirkung deutlich hervorgehet.

2) Aus den Versuchen 4, 5 u. 6 ist es klar, um wie viel intensiver die Kraft einer einfachen galvanischen Kette zur Zersetzung des Hornsilbers als die der chemischen Verwandtschaft ist; oder, da die Reduction eines Metalles durch ein anderes, wie nicht zu zweifeln, galvanischer Natur ist, wie viel mächtiger die Kraft der reinen galvanischen Kette als die der galvanisch-chemischen ist.

Was die angekündigte *Nutzanwendung* anbelangt, so verdient die Reduction des Hornsilbers vermittelt einer einfachen Kette in bestimmten Fällen aus folgenden Gründen allen andern chemischen Verfahrensarten vorgezogen zu werden.

1) Weil die Wiederherstellung des Silbers nach dieser Methode durchaus ohne alle Mühe und Kosten ist, die ganz unbedeutlichen ausgenommen für das Anschaffen einiger Glasröhren und Platin- oder reiner Silberdrähte, mit welchen letztern, wie ich mich durch Versuche überzeugt habe, die Reduction eben so gut von Statten geht.

2) Weil das auf galvanischem Wege dargestellte Silber durchaus *rein* ist. Ueberhaupt ist dieses wohl der einzige Weg, auf welchem absolut reines Silber darzustellen ist, indem nach Proust *) das durch Kali aus Hornsilber dargestellte noch einen Theil unzersetztes Hornsilber enthält; und man nach Versuch 6 besorgen muß, daß dieses auch mit dem nach Sage's Methode dargestellten Silber der Fall sey **).

Die Reduction des Silbers aus dem Hornsilber durch Galvanismus wäre vorzüglich dann nothwendig anzuwenden, wenn es auf absolut genaue Bestimmung des Silbers ankäme, wie z. B. beim Probiren der Erze, und ist nur, (wie bei jedem andern Verfahren das Hornsilber zu reduciren vorausgesetzt werden muß,) die Auflösung des Metallgemisches in Salpetersäure, so wie die Bildung des salzsauren Silbers und das Ausfäulen desselben mit möglichster Vorsicht geschehen, so muß durch

*) *Journal de Physique* T. LXII. p. 215.

F.

**) Und zwar um so mehr, da auch von Proust kein anderes Kennzeichen der vollkommenen Zersetzung des Hornsilbers angegeben wird, als was Sage aufgestellt hat, daß nämlich das Silberpulver, dem Lichte ausgesetzt, sich nicht schwärzt. Dieses kann aber aus zwei Gründen trügerisch seyn: Erstens, weil das unzersetzte Hornsilber, von dem bereits reducirten umgeben, der Einwirkung des Lichts gänzlich entgegen seyn kann; zweitens, weil das Hornsilber während des Kochens, wenn dieses nicht beim Ausschluß alles Lichts geschieht, bereits durch das Licht vollkommen geschwärzt seyn kann, da es dann keine fernere Veränderung durch das Licht erleidet.

Fischer.

galvanische Einwirkung der absolute Gehalt an Silber erhalten werden.

So wie dieses nun der erste Versuch ist, in welchem die einfache galvanische Kette zur Analyse chemischer Verbindungen angewendet wird *), so wird durch denselben auch umgekehrt zum ersten Male dargethan, daß die einfache Kette eine vollständige Zersetzung eines chemischen Produkts zu bewirken vermag **).

Der Anwendung dieser Reductions - Methode im Großen, und in technischer Hinsicht, würde der Umstand entgegen stehen, daß eine sehr lange

*) Kidd hat sich zwar schon vor längerer Zeit des Galvanismus zur Scheidung des Zinks bedient, aber er hatte keine einfache Kette, sondern eine Säule im Gebrauch. S. Gilbert's *Annalen der Physik* B. 25. S. 462 u. f.

Fischer,

**) In der Reihe der großen Entdeckungen, mit welchen Davy die Wissenschaft bereichert hat, ist zwar auch ein entscheidender Versuch angeführt, daß bei der durch galvanische Action erfolgten Zersetzung des schwefelsauren Kali sowohl die geschiedene Säure, als auch die Grundlage vollkommen rein waren; aber da bei diesem Versuche das quantitative Verhältniß der geschiedenen Bestandtheile nicht berücksichtigt worden, so blieb doch noch immer einiger Zweifel an der vollkommenen Zersetzung der chemischen Verbindung bis auf die letzten Theile. Uebrigens sind diese Davy'schen Versuche, wie bekannt, mit der Säule, und zwar mit einer ziemlich mächtigen, angestellt worden; und ohne factischen Beweis würde man wohl nicht auf denselben Erfolg bei einer einfachen Kette haben schließen können.

Fischer.

Zeit dazu erfordert wird. Bei den kleinen Quantitäten, mit welchen ich arbeitete, war 24 bis 48 Mal mehr Zeit nöthig, als irgend ein chemisches Verfahren, z. B. die Reduction durch Kali, erfordert haben würde. Dagegen gewährt dieses Verfahren den bedeutenden Vorthail, daß man die kleinsten Mengen salzsauren Silbers metallisch darstellen kann, welches auf chemischem Wege nie zu erreichen seyn dürfte; ein Umstand, der bei manchen Untersuchungen, z. B. bei der Analyse von Salzsäure oder von Wasser, das salzsaure Salze enthält, von der höchsten Wichtigkeit seyn dürfte.

VI.

Zwei neue Manometer.

empfohlen vom

Salineninspector E. F. RETTBERG zu Rothenfelde.

Ein oben bauchiger, unten offener Cylinder (Taf. I. Fig. 4.) umfasse eine heberförmig gebogene Röhre, so daß seine birnförmige Wölbung über dem Ende des kürzeren Schenkels an den längeren Schenkel anschliesse. Die mit etwas Wasser gefüllte Röhre sey in ihrer Biegung gehörig beschwert, so daß dies Manometer bis zum oberen Theile der Röhre ins Wasser sinke, und darin frei und gerade stehe. Dazu erweitere sich etwa die Röhre in ihrer Biegung kugelförmig, so daß eingeschüttetes Quecksilber die Communication des Wassers in den beiden Schenkeln nicht hemme. Sonst kann auch auswendig an die Biegung ein Gewicht gehangen werden, das jedoch hernach nicht weiter geändert werden darf.

Durch gehöriges Verschliessen der obern Röhrenöffnung, etwa mit dem Finger, kann erreicht werden, daß beim ersten Einsetzen das untere Niveau des inneren Wassers in der Fläche des Cylinderrandes steht. Dabei wird also genau das Ge-

wicht Qn Luft gefasset, wenn das Manometer umgekehrt und voll Wasser geschüttet, Q schwer Wasser fassete, und n die specif. Schwere der atmosphärischen Luft bedeutet, die des Wassers 1 gesetzt. Beim weiteren Einsenken des Manometers kann dieser Stand des inneren Wassers durch Nachgießen von Wasser oder, wenn das untere Niveau steigt, durch Einschütten eines kleinen Gewichts Quecksilber oder Bleischrot erhalten werden. Dadurch, daß dieses Gewicht ins Innere des Manometers kömmt, erreicht man, daß es nicht auch mit seinem Volumen, sondern allein durch seine Schwere den vom Manometer aus der Stelle getriebenen Wasserraum ändert. Mit dem unveränderten Wasserstande gewinnt man aber, daß das, um was die gesperrte Luftmasse beim größeren Drucke sich vermindert, allein dem untern Theile des Cylinders abgeht, daß also genau so viel Wasser in das Innere dringt, als um was die Luftmasse zusammengeedrückt wird.

Bedeutet nun R das Gewicht des vom Manometer verdrängten Wassers, wenn in das Innere kein Wasser gedrungen wäre, so wird bei dem eben erwähnten Verfahren, wenn der Wasserbarometerstand h und der Manometerstand b ist, $R = Q \frac{b}{h+b}$ Wasser verdrängt werden. Ich bezeichne endlich das Gewicht des Manometers, sein unteres Gewicht und inneres Wasser mit eingeschlossen, mit P , und es folgt:

$$P + Qn = R - Q \frac{b}{h+b}$$

Daß in dieser einfachen Fundamentalformel R etwa erst nach wiederholten Versuchen zu bestimmen möglich ist, kann um so weniger Bedenklichkeit machen, als sich die Hülfe eines zweiten Versuches mit einer zweckmäßigen Aenderung der gefaßeten Luftmasse und der dazu gehörigen Gewichte darbietet.

Man wählt nämlich dazu den ganzen unverminderten Luftraum, braucht deshalb nicht etwa das Manometer erst herauszunehmen und von neuem einzusetzen, sondern nur den durch den größeren Druck verminderten Luftraum durch Nachfüllen atmosphärischer Luft mittelst einer gehörig gekrümmten Röhre zu ergänzen und das innere Gewicht zu verändern, so daß ein von dem vorigen verschiedner Manometerstand c erfolgt. Der innere Raum faßt nun $Q \frac{h+c}{h} n$ atmosphärische Luft, und dabei sey das Gewicht P um p vermehret. R hat diesmal unten, wo es die Luft sperret, nichts verloren, sondern ist oben vermindert oder vermehrt, je nachdem c gegen b größer oder kleiner ist. Das Gewicht dieses Raumes Wasser ist aus der Stärke der Röhre hinlänglich genau zu bestimmen möglich; es sey r . Für diesen zweiten Versuch ist also

$$P + p + Q \frac{h+c}{h} n = R + r$$

die Gleichung oben von dieser abgezogen, bleibt

$$p + Q \frac{c}{h} n = Q \frac{b}{h+b} \pm r,$$

woraus endlich folgt:

$$n = \frac{h}{c} \left(\frac{b}{h+b} - \frac{p \mp r}{Q} \right)$$

Wer mit diesem Manometer fortlaufende Versuche machen wollte, würde neue Luftfüllungen und Wägungen nicht täglich vorzunehmen, sondern allein die Aenderungen der untern und obern Niveaustände zu beobachten haben. Den Einfluß der Barometer-Veränderung hiebei in Rechnung zu bringen, muß dann natürlich für Q , $Q \frac{h}{k}$ gesetzt werden, wo k den veränderten Barometerstand bedeutet. Die Raumänderung der gesperrten Luft wegen der Temperaturänderung wäre nach Gay-Lussac's Versuchen zu bestimmen, doch darf ich dabei den von Herrn Mayer so bündig begründeten Lehrsatz, daß die Ausdehnung der Luft mit ihrer wahren Wärme im Verhältnisse steht, in Erinnerung bringen. Die wahre Wärme bei der Temperatur des schmelzenden Eises 1 gesetzt, ist also die wahre Wärme bei der Temperatur t , $= 1 + A t$, und A nach Gay-Lussac's Versuchen $= \frac{1}{210,5}$. Noch könnte die Aenderung des Luftraumes durch seine Sättigung mit Wasser in Rechnung gebracht werden, wobei man sich jedoch vorzüglich an die bei dem ersten Einsetzen beobachtete Raum-Aenderung hiedurch halten kann. Endlich kann auch die verschiedene

Ausdehnung und Schwere des Wassers nach den bekannten Gesetzen hiefür berücksichtigt werden.

Eine andere Einrichtung dieses Manometers wäre die in Fig. 5 gezeichnete. Hier wird die Luft mit Quecksilber gelperrt, wovon unten so viel eingeschüttet wird, daß das Manometer bis zum oberen Scalenraume einsinkt. Weitere successive Aenderungen dieses Gewichts, wie sie das erstere Manometer bedurfte, sind bei diesem Manometer nicht nöthig; allgemein ist das Experimentiren mit ihm einfacher. Oben kann es willkührlich verschlossen oder geöffnet werden. Die Formel für dies Manometer ergibt sich so: Das Manometer oben geöffnet in Wasser gesenket, wird der Wasserdruck das Quecksilber im offenen Schenkel zum Sinken, im Schenkel an der Kugel zum Steigen bringen. Der hiedurch an der einen Seite von R , an der andern Seite von Q abgegangene körperliche Raum fasse q schwer Wasser; so ist

$$P + (Q - q) n = R - q.$$

Jetzt das Manometer oben verschlossen eingesenket, wird die gelperrte Luft, wenn der Wasserstand $= c$, der Quecksilberstand, auf den dazugehörigen Wasserstand reducirt, $= m$ ist, den Druck $h + c - m$ leiden. Sie ist also um $\frac{c - m}{h + c - m}$ zusammengedrückt, und ist unten, statt vorhin um q , jetzt um $\frac{c - m}{h + c - m} Q$, oben

auch noch um den Raum schwer Wasser, um den das Manometer gegen vorhin weniger einsinkt, kleiner. Es ist also:

$$P + Qn = R - r - \frac{c - m}{h + c - m} Q.$$

Die Gleichung für den ersten Versuch von der für den letzten Versuch abgezogen, folgt endlich

$$n = \frac{q - r}{q} - \frac{c - m}{h + c - m} \frac{Q}{q}$$

Wie solche Manometer auf mehr als eine Art zu Aräometern und zu Bestimmung der specif. Schwere der verschiedenen Luftarten dienen können, auseinander zu setzen, übergehe ich hier.

Rothenfelde im

Juni 1812.

VII.

*Analyse des zu Erxleben im Elb-Departement
am 15. Apr. 1812 herabgefallenen Meteorsteins,*

von

STROMAYER, Prof. d. Chemie zu Göttingen.

(Aus einem Schreiben an den Prof. Gilbert.)

In diesen Tagen habe ich der hiesigen königl. Societät der Wissenschaften meine Analyse des zu Erxleben am 15ten April herabgefallenen Aerolithen übergeben, und ich eile daher, nun auch Ihnen für Ihre geschätzten Annalen die Hauptresultate meiner Untersuchung mitzutheilen. Nach einem Mittel mehrerer Analysen sind in hundert Theilen dieses Aërolithen enthalten:

Eisen (metallisches)	34,415 Theile
Nickel (metallischer)	1,579
Schwefel	3,953
Kieselerde	36,320
Talkerde	25,584
Alaunerde	1,604
Kalk	1,922
Eisenoxydul	5,574
Magnesiumoxydul	0,705
Chromoxyd	0,246
Natron	0,741

99,642

Verlust 0,358

100,000

Das *metallische Eisen* ist auch in diesem, so wie in allen Aërolithen, theils mit dem *Nickel* legirt, theils mit dem *Schwefel* verbunden. Das *Schwefel-Eisen* kömmt auf das vollkommenste mit dem *Magnetkies*, oder mit dem im *Minimum* mit Schwefel verbundenen Eisen überein. Dieses verhält sich wahrscheinlich in allen Meteorsteinen eben so, und ich muß daher die Meinung derjenigen, welche das Schwefel-Eisen der Meteorsteine für Schwefelkies halten, mit dem trefflichen Proust *) für unrichtig erklären. Berechnet man nun nach der in Ihren Annalen von Berzelius gegebenen Bestimmung der Mischungs-Verhältnisse des Schwefel-Eisens im *Minimum* und der in dem Steine aufgefundenen Menge Schwefel, die damit verbundene Menge Eisen, so beträgt diese 5,025, und folglich die Menge des in 100 Theilen des Aërolithen enthaltenen Magnetkieses 7,977. Es kommen demnach auf die 1,579 Th. Nickel, 19,390 Th. Eisen, so daß in 100 Theilen dieses *Nickel-Eisen* 7,530 Th. Nickel enthalten sind. Aufser dem Nickel-Eisen und Schwefel-Eisen enthält dieser Aërolith noch *oxydulirtes Eisen*, welches aller Wahrscheinlichkeit nach größtentheils in dem quarzartigen Gestein, woraus die Grundmasse desselben besteht, vorkömmt. Ich bezweifle nicht, daß dasselbe auch in allen übrigen diesem ähnlichen Meteorsteinen enthalten ist, und ich möchte daher glauben, daß die abweichenden Angaben des mit

*) S. diese *Annalen* B. 24. S. 283.

der Größe des specifischen Gewichts nicht übereinstimmenden Gehalts an metallischem Eisen, bei so vielen Meteorsteinen, der Nichtbeachtung dieses oxydulirten Eisengehalts der Aërolithen zuzuschreiben sind.

Das *Chromium* befindet sich in dem Aërolithen von Erleben nur als Oxyd, und ich vermute, daß es nur allein in diesem Zustande in allen Meteorsteinen vorkommt. Aus manchen Umständen wird es mir überdies wahrscheinlich, daß die kleinen, fast nur mit bewaffnetem Auge sichtbaren, schwarzen Körner, welche in diesem und auch in andern Aërolithen eingesprengt angetroffen werden, wahres *Chrom-Eisen* sind, und daß das *Chromium* mithin im Zustande des *Chrom-Eisen* in den Meteorsteinen enthalten ist. Das Vorhandenseyn dieser Körner kann folglich ein Merkmal für die Gegenwart dieses Metalls abgeben.

Das *Magnesium*, welches von den meisten Chemikern als regulinisch in den Aërolithen angenommen wird, scheint gleichfalls nur oxydirt, und zwar im *Minimum* der Oxydation, darin vorzukommen, und namentlich einen Bestandtheil der quarzartigen Grundmasse dieses Steins auszumachen, wie solches auch schon von Proust aus seinen Untersuchungen des Aërolithen von Sigena gefolgert worden ist *).

Dieses auf den ersten Blick quarzartige oder sandsteinartige Grundgestein der Meteorsteine weicht

*) S. die *Annalen* B. 24, S. 286.

übrigens bei näherer Vergleichung seiner Eigenschaften durchaus vom Quarz oder Sandstein ab, und zeigt hingegen mehr Aehnlichkeit mit dem *Olivin*. Das körnige Gefüge desselben, und der hin und wieder deutlich zu bemerkende Stich der Farbe ins Grünliche, so wie auch die geringere Härte und das dem *Olivin* mehr gleichkommende eigenthümliche Gewicht desselben, nähern es schon ungemein diesem Fossil. Aber noch weit mehr geht die Aehnlichkeit beider Fossilien aus der großen Uebereinstimmung ihrer beiderseitigen Mischung hervor. Das so überwiegende Verhältniß der Kieselerde und Talkerde gegen die übrigen Bestandtheile in dem *Olivin*, wodurch die Mischung desselben sich so auffallend von andern unterscheidet, begründet auch den Hauptcharakter der Mischung des steinartigen Fossils in den Meteorsteinen. Ich glaube daher das steinartige Grundgestein für eine Abänderung des *Olivins* halten zu können. Hierdurch würde sich dann abermals eine Analogie zwischen der Pallas'schen Eisenmasse und den wirklichen Aërolithen ergeben.

Auszeichnend für diesen Aërolithen ist insbesondere noch das *Natron*, welches ich in demselben aufgefunden habe, und welches meines Wissens bis jetzt noch in keinem Stein dieser Art angetroffen worden ist. Zwar hat Klaproth schon einige Meteorsteine mit Hülfe von salpetersaurem Baryt zerlegt, um sie auf einen Alkaligehalt zu prüfen, aber keine Spur davon aufgefunden. Der große

Gehalt an Talkerde in den Meteorsteinen macht indessen die Auffindung eines Alkaligehalts, sobald er nicht bedeutend ist, sehr schwierig, und läßt ihn leicht übersehen. Es werden folglich die Aërolithe auf diesen Bestandtheil zu untersuchen seyn, wodurch nunmehr die Zahl der in denselben vorkommenden Substanzen, (wenn das Oxygen und der von Einigen angegebene Kohlengehalt nicht mitgezählt werden,) auf *zehn* steigt. Ob übrigens das Natron einen Bestandtheil jenes olivinartigen Grundgesteins dieses Aërolithen ausmacht, oder zu dem *blättrigen feldspathartigen Fossil* gehört, welches sehr einzeln in dem Aërolithen von Erxleben vorkömmt, habe ich nicht ausmitteln können. Als *Natronium*, mit dem Eisen und Nickel legirt, ist es nicht darin enthalten, davon habe ich mich auf das bestimmteste überzeugt, — Da man die Vermuthung hegte, daß das eben erwähnte feldspathartige Fossil dieses Aërolithen vielleicht *schwefelsaurer Baryt* sey, so habe ich die Grundmasse des Aërolithen noch auf einen Barytgehalt untersucht, ohne indessen auch nur eine Spur davon aufzufinden.

Das von mir angegebene Verhältniß der Bestandtheile dieses Aërolithen ist, wie ich schon erwähnt habe, nach mehreren Analysen bestimmt. Durch die Güte des Hrn. Professor Hausmann, des Hrn. Hufnath Blumenbach und des Hrn. Dr. Roloff in Magdeburg bin ich reichlich mit diesem Meteorstein versehen worden, um sowohl die Analyse wiederholen, als auch das Verfahren derselben

genugfam abändern zu können; daher ich auch glaube mir schmeicheln zu dürfen, ein der Wahrheit sehr nahe kommendes Resultat erhalten zu haben.

Noch muß ich Ihnen zwei spätere, von mir gemeinschaftlich mit Hrn. Prof. Hausmann gemachte Bestimmungen des *eigenthümlichen Gewichts* dieses Aërolithen mittheilen. Die eine giebt dasselbe zu 3,6132 und die andere zu 3,61523, mit der frühern von Hrn. Prof. Hausmann und mir vorgenommenen völlig übereinstimmend. Die von Hrn. Director Vieth zu Dessau Ihnen mitgetheilte Angabe weicht davon zu bedeutend ab, als daß ich sie für genau halten kann. — Die mir seitdem zugekommenen Nachrichten über die den Fall dieser Aërolithen begleitenden Phänomene bestätigen der Hauptsache nach, was Ihnen früher unser gemeinschaftlicher Freund, Hr. Prof. Hausmann, darüber geschrieben hat. Es war mir daher recht befremdend, in einem der letzten Hefte Ihrer Annalen (St. 5. S. 98) ein Schreiben zu finden, worin der Hr. Doctor Wiedemann zu Erxleben sich über die von Herrn Prof. Hausmann Ihnen gegebenen Nachrichten von dem Steinregen zu Erxleben auf eine nicht zu billigende Art äußert, indem er behauptet, daß sie viele Unrichtigkeiten enthielten, ohne auch nur eine einzige derselben zu berichtigen, obgleich er an demselben Orte lebt, wo das Phänomen Statt gefunden hat.

VIII.

*Bericht über den Steinregen bei Toulouse am
10ten April 1812.*

Von einer Commission aus Mitgliedern der Akad. d.
Wiss. zu Toulouse.

Der Präfect des Departements der obern Garonne hatte einer Commission von vier Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften zu Toulouse, an deren Spitze Hr. Daubuisson Ober-Berg-Ingenieur des Departements stand, aufgetragen, die Thatfachen zu verificiren, welche das Herabfallen mehrerer Aërolithen in dem Canton *Grenade* und einigen benachbarten, am 10ten April 1812 betreffen. Aus dem detaillirten Berichte dieser Commission erhellt Folgendes:

Bis 2 Uhr Nachmittags war die Witterung regnig gewesen. Um 8¼ Uhr Abends war der Himmel zum Theil mit Wolken bedeckt, das Wetter still, und die Nacht dunkel. Es zeigte sich ein Leuchten wie ein sehr starker Blitz (*une lueur semblable à un éclair très-fort*); dieses Leuchten dauerte 10 bis 15 Secunden, und es folgten darauf drei Explo-

*) *Journal de Phys.* Juin 1812. Vergl. den vorigen Band dieser *Annalen* S. 445. G.

sionen (*trois grands éclats*) von ungefähr gleicher Stärke, die fast unmittelbar eine hinter der andern folgten, und von mehreren für Schüsse aus Kanonen von grobem Kaliber gehalten wurden. Darauf hörte man ein Rollen, wie wenn eine große Menge Wagen auf Straßenpflaster fahren, und dieses Rollen schien aus Nordwest zu kommen, und sich in die Ferne nach Südost hin zu verlieren. Endlich vernahm man *des sifflemens*, die sich nicht besser als durch den Volksausdruck *bronzina* angeben lassen, und sich mit dem Herabfallen mehrerer Körper endigten. Zwischen der ersten Explosion und diesem Herabfallen mochten, nach der Schätzung der Berichterstatter, ungefähr 75 bis 78 Secunden hingegangen seyn.

Niemand hat erfahren können, ob sich während des hellen Lichtscheins ein leuchtender Körper gezeigt habe *). Es ist selbst wahrscheinlich, daß, wenn dieser Schein von einem Meteor hergerührt hätte, die Wolken verhindert haben würden, dasselbe zu sehn.

Alle herabgefallenen Meteorolithe kommen in ihren mineralogischen Charakteren völlig mit einander überein, und wenn nicht jeder ein eignes Ganzes bildete, würde man sie für Stücke einer einzigen Masse halten. Sie bestehen aus einer homogenen steinartigen Masse, die eine sehr große Menge kleiner Punkte metallischen, sehr hämmerbaren

*) Eine schätzbare Beobachtung des leuchtenden Meteors steht im vorigen Hefte dieser *Annales* S. 445. G.

Eisens in sich schliessen, und haben keine bestimmte Gestalt. An ihrer Oberfläche zeigen sich nur abgerundete nicht-scharfe Winkel und Ecken, wie sie ein Körper haben würde, der einen Anfang von Schmelzung erlitten hat, und diese Oberfläche besteht aus einer dünnen Kruste, einem oberflächlichen Ueberzuge ähnlich, die jedoch an einigen Stellen eine merkliche Dicke hat, welche bis auf $\frac{1}{2}$ Millimeter geht. Sie scheint das Produkt einer Schmelzung zu seyn, und zeigt einige Spuren von Verglasung. Sie ist von einem *etwas bräunlichem Schwarz*.

Auf einem frischen Bruch ist das Innere dieser Meteorolithen *hell aschgrau*; nach einigen Tagen findet sich indess die Farbe dunkler und voll einer grossen Menge ochergelber Flecke.

Der Bruch ist *körnig*, von *grobem Korne*, und von einem ziemlich lockeren Gewebe, wie das gewisser Sandsteine. Abgesehen von den metallischen Punkten, ist er vollkommen *matt*, und von erdigem Ansehn.

Diese Meteorolithen sind leicht zer Sprengbar. Sie sind wenig fest und lassen sich leicht zerreiben und pulvern. Oft reicht ein Stoss, den sie beim Auffallen leiden, hin, sie zu zerbrechen.

Sie sind *halb hart*, dem Weichen nahe kommend; d. h. sie ritzen nur leicht das Glas. Bloss ihre Oberfläche giebt am Stahle einige Funken.

Sie hängen nicht an der Zunge, und saugen Wasser, in das man sie legt, nicht merklich ein.

Das specif. Gewicht der 6 untersuchten Stücke variierte von 3,66 bis 3,709.

Die große Menge Eisenkörner, welche die Meteorolithen enthalten, machen, daß sie sehr merklich auf den Magnet wirken; selbst haben sie indess keine Polarität. Alle Stücke, welche wir ringsum den beiden Polen eines Magnetstabs näherten, zogen beide an, und stießen nie einen zurück *).

Kleine Stückchen Meteorolith überzogen sich vor dem Löthrohr mit einer schwarzen wie Firniss glänzenden Rinde, der ungefähr ähnlich, mit welcher diese Steine in ihrem natürlichen Zustande bedeckt sind. Die Ecken der Stückchen schmelzen zu einem schwarzen Email.

Die Eisenkörner in diesen Meteorolithen sind von weißer Farbe und sehr klein. Man nimmt sie mit bloßen Augen kaum wahr. Bei ihrer sehr großen Dehnbarkeit wird indess ihre Anwesenheit leicht sichtbar; denn wenn man eine Stelle an einen harten Körper reibt, oder sie mit ihm ritzt, so platten sie sich ab, und die geriebene oder geritzte Stelle scheint mit einem glänzenden metallmied. ed. nob. 2010 10. 1010 110

*) Wie außerordentlich viel Eisen in diesen Meteorolithen enthalten ist, zeigt sich recht auffallend, wenn man ihnen, nachdem sie in ein Pulver verwandelt worden, den Magnet nähert. Er zieht fast das ganze Pulver an, indem fast jedes staubartige Theilchen auch ein metallisches Theilchen enthält. Pulvert man sie indess noch feiner, so wird der von dem Metall befreite steinartige Theil nicht von dem Magneten angezogen.

lischen Ueberzuge bedeckt zu seyn, dem ungefähr ähnlich, welcher auf angeläutnem Blei durch Reiben oder Ritzen entsteht. Durch das Poliren werden diese Punkte noch sichtbarer. Eine auf der Steinschneiderscheibe angeschliffene Fläche eines Meteorolithen zeigte einen grauen, mit kleinen metallischen Flecken besäeten Grund, ungefähr wie der Jaspis, welchen dendritisches Silber enthält.

IX.

Ein neues Metall, Junonium,

entdeckt vom

Dr. THOM. THOMSON zu Edinburg.

In der Sitzung der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Edinburg, am 3ten November 1811, sind von dem Dr. Thomas Thomson zwei Abhandlungen über die chemischen Analysen zweier neuer Mineralien aus Grönland vorgelesen worden. Das eine hat er *Allonit*, das andere *Sodalit* genannt. In dem erstern hat er eine bedeutende Menge *Cerium* gefunden, und in einer seiner Analysen ein Metalloxyd entdeckt, welches ganz neue Eigenschaften besitzt, und dessen Metall er den Namen *Junonium* gegeben hat. Das

zweite Mineral enthält nach seiner Analyse 23,5 Procent *Natron* und 3 Procent *Salzfäure*. Herr Eckeberg hatte bei einer Zerlegung desselben Minerals die Menge des *Natron* zu 25 Procent und die der *Salzfäure* zu 6 Procent bestimmt *).

In der folgenden Sitzung, am 19. September, wurde die Beschreibung einer sonderbaren *Wasserhose* vorgelesen, die man zu Ramsgate beobachtet hatte,

Am 3ten December las man eine Abhandlung des Dr. Brecofter, einen neuen Beweis der Grundeigenschaft des Hebels enthaltend. — Sir Georges Mackenzie theilte einiges Detail über die heißen Quellen in Island mit, wobei sehr schöne Zeichnungen sind, und einen Theil herrlicher Exemplare einer Reihe Isländischer Mineralien, welche er in das Kabinet der Gesellschaft niederzulegen Willens ist. In der Sitzung am 17ten December fing er an eine Beschreibung dieser Mineralien vorzulesen, und zeigte Stücke aus dem Districte *Guldbridge Syffel* vor.

a.) Vergl. diese *Annalen* Neue Folge B. 9. S. 127. und B. 10.



Fig. 1.

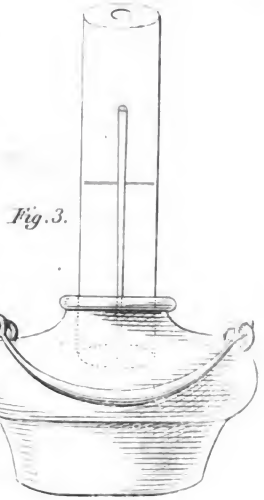


Fig. 3.



Fig. 5.

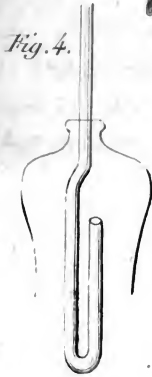


Fig. 4.

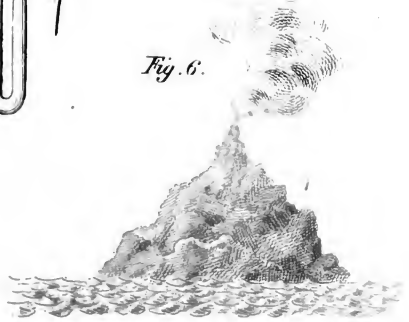
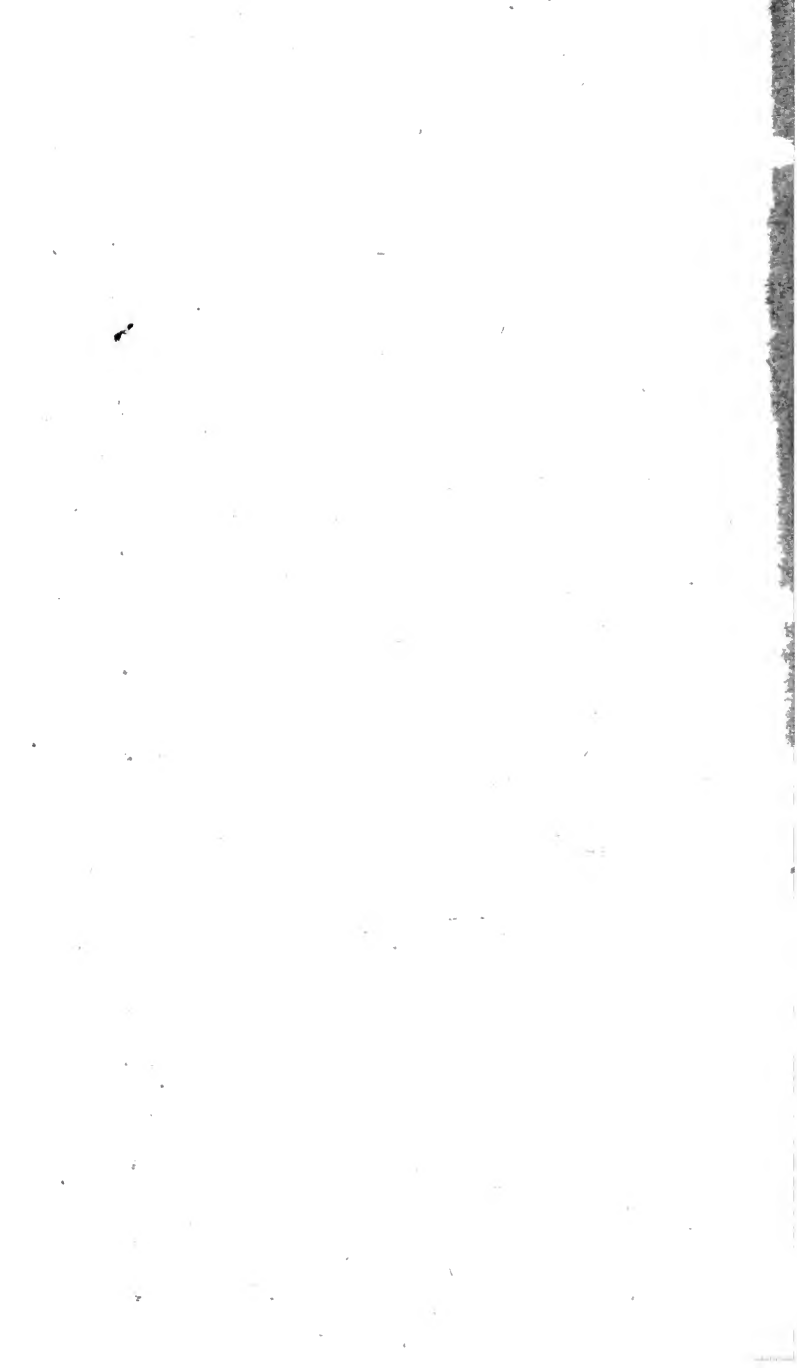


Fig. 6.



ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, ZEHNTES STÜCK.

I.

*Untersuchungen über die Zerfließbarkeit
der Körper.*

VON

HERRN GAY-LUSSAC.

(Im Auszuge aus einer am 17. Mai 1812 der *Société
d'Arcueil* mitgetheilten Abhandlung *).

Die Eigenschaft, welche einige Körper besitzen, Feuchtigkeit aus der Luft an sich zu ziehn, die man in der Chemie gewöhnlich mit dem Namen Zerfließbarkeit (*deliquescence*) bezeichnet, ist bis jetzt

*) Ich folge dem Beispiele des Hrn. Gay-Lussac, einen kurzen Abriss seiner Arbeit vorläufig bekannt zu machen, doch mit Vorbehalt, diese wichtige Arbeit selbst meinen Lesern vorzulegen, sobald sie im dritten Bande der *Mém. de la Soc. d'Arcueil* erschienen seyn wird. Um so unbedenklicher übergehe ich ein Paar Stellen, welche mir bei der Kürze des Ausdrucks unverständlich sind. Auf die überraschende Beobachtung, die Thermometer betreffend, mache ich den Leser gleich hier aufmerksam, damit sie ihm nicht entgehe.

Gilbert.

noch wenig untersucht. Sie läßt sich auf allgemeine Gesetze zurückführen, nach denen es leicht zu bestimmen ist, welchen Körpern diese Eigenschaft zukömmt, wie sie sich mit der Temperatur verändert, und bei welchem Hygrometergrade sie sich zu äußern anfängt.

Da die Zerfließbarkeit eines Körpers auf die Verwandtschaft desselben zum Wasser beruht, und diese Verwandtschaft dahin wirkt, die elastische Kraft des in einem bestimmten Luftraume enthaltenen Wasserdampfes zu vermindern, so ist es etwas Wesentliches, jeden Körper in einen mit Feuchtigkeit vollkommen gesättigten Luftraum zu versetzen, wenn die Zerfließbarkeit desselben sich äußern soll, und wenn man vergleichbare Resultate haben will. Auf diese Art findet sich, daß salzläures Natron und Zucker sehr zerfließbar sind, und daß auch der Salpeter und viele andere Körper, an denen man diese Eigenschaft nicht wahrgenommen hatte, sie mehr oder weniger besitzen.

Auf diese Weise läßt sich indess nicht im Allgemeinen bestimmen, bei welchem Grade ein Körper zerfließbar ist. Denn die Verwandtschaft des Körpers zum Wasser wird durch die Wärme außerordentlich modificirt; es ist daher nöthig, daß man jede Temperatur besonders betrachte. Man wolle also z. B. wissen, welches der Grad der Zerfließbarkeit eines festen oder flüssigen Körpers in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Luft sey, bei einer Temperatur von 15° der hunderttheiligen Skale.

Ist es ein fester Körper, so fange man damit an, ihn in Wasser von 15° Wärme aufzulösen, bis dieses damit gesättigt ist, und dann lasse man die Auflösung kochen. Kocht sie bei 100° C., d. h. bei der Siedehitze des Wassers, so ist der Körper nicht zerfließbar. Kocht sie aber später, so ist er desto zerfließbarer, je höher der Siedepunkt der Auflösung über 100° C. liegt. Folglich muß salzsaures Natron in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Luft sehr zerfließbar seyn, denn eine gesättigte Auflösung dieses Salzes in Wasser von 15° Wärme gemacht, kocht erst bei $107^{\circ},4$ C. Salpeter, dessen bei 15° C. gemachte Auflösung bei $101^{\circ},4$ C. kocht, ist auch zerfließbar, aber weit weniger. Die Erfahrung stimmt hier völlig mit der Theorie überein. Um aber das Zerfließen des Salpeters und aller Körper, die so wenig zerfließbar sind als er, gehörig beobachten zu können, muß man einzelne und kleine Stücke nehmen; man sieht sie ganz zergehn, während die großen Kryalle sich bloß mit einer Lage Flüssigkeit überziehn, oder sehr langsam schmelzen.

Man wird nun übersehn, wie wichtig es ist, auf die Temperatur Rücksicht zu nehmen. Da die Hitze die Verbindung der Salze mit dem Wasser sehr begünstigt, so muß der Siedepunkt jeder Auflösung mit der Temperatur, bei welcher sie gemacht worden ist, variiren. So z. B. würde der Salpeter, der bei 15° Wärme nur wenig zerfließbar ist, in einer Temperatur von 100° sehr zerfließbar seyn; denn seine bei 15° C. gemachte Auflösung kocht

schon bei $101^{\circ},4$ Wärme, seine bei 100° C. gesättigte Auflösung würde aber erst bei 110 oder 112° kochen.

Essigsaures Blei und ätzender Sublimat verrücken den Siedepunkt des Wassers nicht merklich; auch sind sie nicht im geringsten zerfließbar.

Ich habe beim Bestimmen des Siedegrades salziger Flüssigkeiten und der Säuren eine sehr sonderbare Erscheinung wahrgenommen, welche bekannt zu werden verdient. Wasser und andre Flüssigkeiten sieden in einem gläsernen Gefäße später als in einem metallenen, es sey denn, daß man Eisen-, Kupfer-, oder andre Metallfeile, oder Kohlenpulver, oder gestossenes Glas in das gläserne Gefäß thue. Der Temperatur-Unterschied steigt bei Wasser auf $1^{\circ},3$ und manchmal noch höher. Diese Bemerkung ist für die Graduirung der Thermometer von großer Wichtigkeit; denn man sieht daraus, daß zwei mit gleicher Sorgfalt verfertigte Thermometer, an deren einem der Siedepunkt in einem Glasgefäße, an deren andern er in einem Metallgefäße bestimmt worden wäre, um $1^{\circ},3$ C. von einander abweichen könnten. Die Verschiedenheit fällt jedoch kleiner aus, wenn man die Vorsicht braucht, die Thermometerkugeln sich nicht in das Wasser selbst eintauchen zu lassen *).

Ich habe mich überzeugt, daß kein einziges Salz die Eigenschaft hat, den Siedepunkt des

*) Mehrere bestimmen in der That den Siedepunkt ihrer Thermometer in Blechgefäßen. Verhält sich in dieser Hinsicht glasiertes Töpferzeug wie Glas oder nicht? *Gilbert.*

Wassers zu erniedrigen, wenn gleich Hr. Achard das Gegentheil ausgesagt hat.

Kennt man den Siedegrad jeder Salzauflösung, und folglich das Maß der Zerfließbarkeit jedes Salzes, und der Verwandtschaft desselben zum Wasser, so läßt sich noch ein Schritt weiter gehn, und der Grad des Hygrometers bestimmen, bei welchem das Zerfließen des Salzes anfängt. Dazu ist es hinreichend, das Hygrometer unter einer mit der Salzauflösung befeuchteten Glasglocke zu stellen, und den Grad zu bemerken, auf welchem es nach einigen Stunden steht. Man wird auf diese Art finden, daß bei einer bei 15° gesättigten Auflösung von salzsaurem Natron das Hygrometer auf 90° steht, bei einer in derselben Temperatur gemachten Salpeter-Auflösung dagegen auf 97° . Und daraus folgt, daß das salzsaure Natron unter 90° des Hygrometers nicht zerfließt, und daß dieses die Gränze ist, bei der es zerfließbar zu werden beginnt. — —

Was ich hier von den zerfließbaren Salzen gesagt habe, läßt sich auf alle feste und flüchtige Körper, welche Verwandtschaft zum Wasser haben, übertragen. Man wird diesen Grundätzen zu Folge finden, daß die concentrirte Schwefelsäure aus einer vollkommen feuchten Luft mehr als das 15fache ihres Gewichts an Wasser in sich saugen kann.

Geht man von der Eigenschaft der verschiedenen Salzauflösungen aus, bei einerlei Temperatur verschiedene Spannungen zu haben, so ist es leicht,

für jede Temperatur und jeden Hygrometergrad genau die Menge von Wasserdampf zu bestimmen, welche in einem gegebenen Luftvolumen enthalten ist; welches Sauffure bei aller seiner Genauigkeit wegen der Unvollkommenheit seiner Proceße nicht vermocht hat.

Dieses Mittel besteht, wie ich schon angezeigt habe, darin, daß man Flüssigkeiten nimmt, von denen sich beim Erhitzen blos Wasser trennt, und die bei sehr verschiedenen Temperaturen sieden, z. B. mehr und weniger verdünnte Schwefelläure, daß man unter Glocken, die mit diesen Flüssigkeiten befeuchtet worden, Hygrometer stellt, und daß man den Stand bemerkt, auf welchem diese stehn bleiben. Nun kennt man, erstens, aus meinen Versuchen die Dichtigkeit des Wasserdampfs, welche $\frac{1}{8}$ von der der Luft ist, und zweitens den Siedegrad oder die Spannung der unter den Glocken eingeschlossenen Flüssigkeiten. Man hat folglich alle Data, welche zur Auflösung der Frage nöthig sind. Ich bin jetzt mit solchen Versuchen beschäftigt, und ich hoffe, daß diese Arbeit nicht ohne Gewinn für die Hygrometrie bleiben werde.

II.

*Ueber die Verwandlung der Stärke und anderer
Körper in Zucker,*

von

Vogel, Pharmac. in Paris.

Frei dargestellt von Gilbert.

Dass Alkohol, den man mit Schwefelsäure destillirt, seine Natur verändert und sich in Schwefel-Aether verwandelt, fanden schon die Chemiker unter den Arabern, bald nach der Entdeckung des Weingeistes. Welche Rolle hierbei die Schwefelsäure spielt, wissen wir seit den scharfsinnigen Arbeiten Fourcroy's und Vauquelin's über den Aether. Durch ihre Verwandtschaft zum Wasser entreißt sie dem Alkohol Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse, worin beide mit einander Wasser bilden; und bestimmt ihn dadurch, sich so zu entmischen, daß ein neues bestehendes Mischungs-Verhältniß der drei Grundbestandtheile der Pflanzenkörper hervortritt, welches wir im Schwefel-Aether kennen. Es war natürlich zu vermuthen, daß die Schwefelsäure ähnliche merkwürdige Mischungs-Veränderungen in andern Pflanzenkörpern veranlasse. Mehrere geschickte Chemiker haben ihnen nachgespürt. Wie aber häufig eine geringe Abänderung in dem Proceß das Resultat wesentlich verändert, so, scheint es, habe auch bei diesen Untersuchungen der Zufall Antheil an dem Erfolge gehabt. Es ist zwischen Hrn. Hofrath Wuttig aus Freyberg, der seit mehreren Jahren Kasan an der Wolga zu seinem Wohnsitze gemacht hat, und dem Adjunct der Petersburger Akademie Hrn. Kirchhof streitig, wer von ihnen zuerst auf den Gedanken gekommen ist, Weizenstärke durch

langes Kochen in Wasser, dem sehr wenig Schwefelsäure beige-
mengt ist, in einen zuckerartigen Körper zu verwandeln.
Hr. Kirchhof hat dieses Verfahren zuerst bekannt gemacht.
Er setzte dem Wasser 1 Hundertel Schwefelsäure zu, neutral-
isirte diese nach dem Kochen, mit Kalk, klärte die Flüssig-
keit mit Kohlenpulver und filtrirte sie; so erhielt er durch
weiteres Einkochen Syrup und Zucker, von welchem letztern
 $2\frac{1}{2}$ Theil ihm eben so viel Süßigkeit als 1 Theil Rohrzucker
zu haben schienen.

Hr. Professor Lampadius in Freyberg hat Hrn. Kirch-
hofs Verfahren mit Vortheil auf Kartoffelstärke übertragen;
wovon man 20 bis 28 Pfund aus 1 Dresdner Scheffel Kartof-
feln erhalten kann. Er bringt 13 Pfund Wasser und 13 Loth
Schwefelsäure in einem hölzernen Gefäße durch Dämpfe in
Kochen, setzt 4 Pfund Kartoffelstärke, jedes Pfund einzeln,
in 1 Pfunde Wasser zerrührt mit Zwischenzeiten von einigen
Minuten hinzu, und erhält die Masse 7 Stunden lang im Ko-
chen, wobei kein Anbrennen zu befürchten ist, das verdam-
pfende Wasser durch die Dämpfe stets ersetzt wird, und die
Flüssigkeit hell und farbenlos bleibt. Dann trägt er in die
noch heiße Flüssigkeit gestosene Kreide, so lange als noch ein
Aufbrausen erfolgt, läßt alles 12 bis 24 Stunden lang stehn,
damit sich der gebildete Gyps zu Boden setze, gießt den obe-
ren klaren Theil der Flüssigkeit ab, und filtrirt den unteren
durch einen Spitzbeutel, in welchem er den Gips auspresst.
Wird dann die klare Lauge in einem reinen kupfernen Kes-
sel bis zur dünnen Syrupsconsistenz eingedickt, so giebt sie 4
Pfund eines vortrefflichen Syrups. Bis zur dicken Syrupscon-
sistenz abgeraucht, gerinnt die Masse nach 3 Tagen zu einem
feinkörnigen Zucker, der sich durch Thondecken völlig weiß
darstellen läßt, und wovon 1 Pfund Kartoffelstärke 18 Loth
giebt. Herr Prof. Lampadius hat mir eine Probe dieses
Zuckers mitgetheilt, und er sagte mir, Behandlung mit Wein-
geist habe ihn überzeugt, daß noch über ein Zehntel Stärke
(oder vielmehr, wie wir gleich sehn werden, Gummi) dabei
sei; habe ich ihn recht verstanden, so hatte er bei der Be-
reitung desselben dem Wasser 10 Procent Schwefelsäure zuge-
setzt, weil man bei einem solchen stärkeren Zusatze nicht so
lange zu kochen brauche. Versuche, um den chemischen Her-
gang aufzuklären, hatte Hr. Prof. Lampadius noch nicht
Zeit gehabt anzustellen, und dieses ist um so mehr zu be-

dauern, da sein Proceß dem andrer Chemiker augenscheinlich vorzuziehen ist.

Dafs die Schwefelsäure in diesem Proceß wie bei der Aetherbildung wirke, schien kaum glaublich zu seyn. Was sollte sie hindern, sich mit dem schon gebildeten Wasser zu verbinden, das hier in so grossem Uebermaße vorhanden ist, und wie sollte es geschehn, dafs sie mit Vorbeigehen dieses Wassers, der Stärke Wasserstoff und Sauerstoff entrisse, um Wasser zu bilden und sich damit zu vereinigen. Hr. Vogel, ein junger deutscher Pharmaceut und Chemiker in Paris, Gehülfe des Hrn. Bouillon-Lagrange, ist, so viel ich weifs, der erste, der bei seinen Untersuchungen über die Verwandlung der Stärke in einen zuckerartigen Körper, durch Kochen mit Wasser und Schwefelsäure, welche Hr. Bouillon-Lagrange im Mayhefte der *Annal. de Chemie* 1812 bekannt gemacht hat, das Chemische des Processes vor Augen gehabt, und aufzuklären gesucht hat. Seine Arbeiten führen uns hierin um einen bedeutenden Schritt weiter, wenn gleich noch nicht zum Ziele, und ich eile daher, dem Leser sie in einer freyen Darstellung vorzulegen, da diese Materie jetzt an der Tagesordnung ist.

Gilbert.

Herr Vogel hatte bei seinen ersten Versuchen mit Stärke gefunden, dafs schon nach zweistündigem Kochen ein Theil derselben zuckerartig geworden war, und dafs 2 Hundertel Schwefelsäure dem Wasser zugesetzt, mehr Zucker erzeugten, als wenn man nach Hrn. Kirchhof's Vorschrift bei 1 Hundertel bleibt.

Um zu beweisen, dafs der zuckerartige Stoff nicht etwa schon vorher in der Stärke vorhanden sey, wusch er diese zuvor mit vielem kalten Wasser, trocknete und pulverte sie, zerrührte 2 Kilogramme davon in 8 Kilogr. Seinenwasser, dem er 40 Gramme

Schwefelsäure von 56° zugesetzt hatte, und kochte die Masse 36 Stunden lang in einer fibernen Schale. Während der ersten Stunde mußte er beständig mit einem hölzernen Spatel rühren, weil sonst die Masse anbrannte; später hatte er das nicht mehr nöthig; die Masse ist dann flüssiger, und braucht nur von Zeit zu Zeit umgerührt zu werden. So wie das Wasser allmählig verdunstet, muß man mehr zugiessen, daß es in einerlei Menge bleibt; dieses ist, nach ihm, etwas Wesentliches. Er ließ dann die Flüssigkeit erkalten, klärte sie mit Pflanzenkohle und Kreide, filtrirte sie durch Wollenzeug, und dampfte sie weiter ab. Noch ehe sie die Syrupdicke erreicht hatte, ließ er sie nochmals erkalten, damit sich aufs Neue schwefelsaurer Kalk absetzte, goß dann die klare Flüssigkeit ab, und vollendete das Abdampfen. Er erhielt so einen recht zuckrigen und nur wenig gefärbten Syrup *).

Mit gleichen Mengen Stärke, Wasser und Schwefelsäure hat Hr. Vogel mehrere vergleichende Versuche angestellt. Er erhielt in ihnen bald etwas mehr, bald etwas weniger als 2 Kilogramme Syrup von 33 Grad des Areometers. Als Mittel läßt sich daher annehmen, daß *die Stärke hierbei ihr eignes Gewicht an Syrup giebt* **). —

*) Zuvor hatte er sich verzinnter kupferner Gefäße bedient; das Zinn wird aber bei dem langen Kochen so sehr angegriffen, daß diese Gefäße dazu unbrauchbar sind. Gefäße aus Blei zeigten sich brauchbarer. G.

**) Damit stimmen auch Hrn. Lampadius oben erwähnte Versuche überein. G.

Als er Stärke 8 Stunden lang in Wasser, welchem er 4 Hundertel Schwefelsäure beigemischt hatte, kochen liefs, erhielt er ganz dasselbe Resultat.

Dieser Syrup aus der Stärke enthält *wahren Zucker*. Um sich davon zu überzeugen, zerrührte Hr. Vogel 200 Gramme Stärken syrup in lauem Wasser, setzte Hefen hinzu, und verband die Flasche, worin diese Masse sich befand, durch eine gekrümmte Glasröhre mit der pneumatischen Wanne. Im kurzen trat die Gährung ein; es entbanden sich 5 Litres und einige Decilitre kohlen saures Gas, und der Syrup gab nun beim Destilliren eine bedeutende Menge Alkohol.

Aufser dem Zucker, enthält der Stärken syrup auch *wahres Gummi*, dessen Menge sehr verschieden ist, je nachdem man das Kochen längere Zeit fortgesetzt und mehr Schwefelsäure genommen hat. Hr. Vogel scheidet dieses Gummi ab durch Kochen des Syrups in einem verschlossnen Gefäße mit Alkohol von 30°. In diesem löst sich der Zucker auf, und es bleibt ein sehr schmieriger Rückstand, woraus selbst der vollkommenste Stärken syrup zu $\frac{2}{3}$ besteht. Trocknet und pulvert man diesen Rückstand, so zeigt er alle Eigenschaften des arabischen Gummi, (d. h. er löst sich in kaltem Wasser auf, zu einem dicken in Alkohol unauflöslichen Schleim,) nur dafs er, wenn Salpetersäure auf ihn einwirkt, keine Schleimsäure giebt, wie dieses.

Einige haben behauptet, dieser gummiartige Niederschlag aus dem Stärkensyrup sey eine Verbindung von Stärke mit Wasser und Schwefelsäure, (ein *schwefelsaures Stärke-Hydrat*.) Dafs diesem nicht so sey, beweist Hr. Vogel durch folgende Versuche. Er goß wenig Alkohol zu Stärkensyrup, und isolirte den Niederschlag, der erfolgte; dann goß er mehr Alkohol hinzu, und isolirte wiederum den Niederschlag. Der erste bestand aus schwefelsaurem Kalk und Gummi, der zweite war reines Gummi. Dieses löste er in Wasser auf und setzte salzsauren Baryt hinzu, es erfolgte aber keine Trübung. — Ob vielleicht nur, weil in diesem gummiartigen Körper die Schwefelsäure zu fest an der Stärke und dem Wasser gebunden war? Darüber entschied folgender Versuch: Es wurde der gummiartige Körper in Barytwasser aufgelöst, dieses bis zur Trockniß abgedampft, und der Rückstand in einem Platintiegel stark geglüht. Nothwendig hätte nun die Schwefelsäure die Stärke verlassen und sich mit dem Baryt verbinden, und der schwefelsaure Baryt durch die Kohle der Stärke zersetzt und in Schwefel-Baryt verwandelt werden müssen. Aber Salzsäure, die auf den Rückstand des Glühens gegossen wurde, entband daraus blos kohlenfaures Gas und nicht ein Atom Schwefel-Wasserstoffgas, welches sich durch Einwirkung auf ein mit essigsaurem Blei getränktes Papier hätte verrathen müssen. — Auch entbindet sich in der zerstörenden Destillation des gummiartigen Körpers weder

schwefligsaures Gas noch Schwefel - Wasserstoff-Gas.

Läßt man den zuckerreichsten Stärkensyrup langsam, in einem heißen Zimmer, verdunsten und trocknet ihn in Formen aus Weißblech völlig ab, so erhält man einen elastischen, vollkommen durchsichtigen Körper, der in allem der *Pate de jujube* gleicht, aber Feuchtigkeit aus der Luft an sich zieht. Er scheint sich daher zu den aus Gummi und Zucker bestehenden pharmaceutischen Präparaten, welche im Zustande der Weichheit bleiben, sehr gut zu eignen.

Auch aus dem *Satzmehl aus Kartoffeln* hat Hr. Vogel einen sehr zuckrigen gummihaltigen Syrup erhalten.

Es giebt bekanntlich einige süßliche thierische und Pflanzenkörper, welche nicht die geringste Menge wahren Zuckers enthalten, sondern der Stärke oder dem Gummi sehr nahe zu stehn scheinen; nämlich: der *Milchzucker*, die *süße Materie der Reglise*, und *Scheel's süßer Körper*, der durch Einwirken von Bleiglätte auf milde Oehle, beim Pflasterkochen, sich abscheidet. Hr. Vogel hat versucht, den ersten dieser süßlichen Körper durch dieselben Proesse als die Stärke in Zucker zu verwandeln.

Er ließ 100 Gramme *Milchzucker* in 400 Grammen Wasser, denen er 2 Gramme Schwefelsäure von 56° zugesetzt hatte, 3 Stunden lang kochen, unter wiederholtem Zugießen des verdampften Wassers, sättigte dann die Säure mit Kalk, filtrirte,

und dampfte die helle, etwas gefärbte Flüssigkeit im Wasserbade langsam ab. So erhielt er einen dicken, bräunlichen Syrup, der sich in einigen Tagen in eine krySTALLINISCHE Masse verwandelte, dem Rohzucker (*Cassonade*) ähnlich, welcher viel zuckriger schmeckte, als die allerconcentrirteste Auflösung von Milchzucker in Wasser. Hr. Vogel setzte ihr in Wasser zerrührte Hefen zu, und brachte sie unter die der Gährung günstigen Umstände. Sogleich gerieth sie in eine heftige Gährung, indess der Milchzucker nie in Gährung kömmt, wie alle Chemiker wissen, und wie noch vor kurzem Hr. Bucholz außer allem Zweifel gesetzt hat *). Die gegohrne Flüssigkeit gab beim Destilliren eine bedeutende Menge Alkohol.

Hr. Vogel vermehrte bei Wiederholung dieses Versuchs die *Schwefelsäure* auf 3, 4 bis 5 Hundertel; immer erhielt er, und besonders bei 5 Hunderteln, sehr zuckrige KrySTALLE, die mit äußerster Leichtigkeit in Gährung zu setzen waren. Mit 2 und 4 Hunderteln *Salpetersäure* erhielt er aus dem Milchzucker keinen gährungsfähigen Zucker; wohl aber mit 3 Hunderteln *Salzsäure* einen sehr zuckrigen, der weinigen Gährung fähigen Syrup. Von *Essigsäure* brachten 2 Hundertel im Milchzucker keine Veränderung hervor. — Alle diese Syrupe sind im Alkohol sehr auflöslich, eine Eigenschaft, welche dem Milchzucker ebenfalls fehlt; und wird

*) Schweigger's Journal Th. 2. H. 5.

die Auflösung in Alkohol bei schwachem Feuer bis zur Trockenheit abgedampft, so bleibt eine weiße, körnige, außerordentlich zuckrige Masse zurück.

Stärke läßt sich durch leichtes Rösten, wie Hr. Bouillon - Lagrange gezeigt hat, in kaltem Wasser auflöslich, und also dem Pflanzenschleim ähnlich machen. Durch langes Kochen in Wasser wird sie aber weder in Gummi noch in Zucker verwandelt. Nachdem Hr. Vogel sie 4 Tage lang in Wasser kochend erhalten hatte, war sie zu einer sehr flüssigen Masse geworden; diese gab aber nach dem Filtriren und Abdampfen einen sehr dicken und sehr bitteren Schleim, der nicht im geringsten zuckrig schmeckte. Die auf dem Filtrum bleibende Stärke löste sich im kochenden Wasser nicht auf, und war hornartig und sehr hart.

Ueber den chemischen Hergang bei diesen Umwandlungen giebt der folgende Versuch Aufschluß: Es wurden 100 Gramme Milchzucker, 4 Gramme Schwefelsäure und 400 Gramme Wasser 3 Stunden lang in einer Tubulat-Retorte gekocht, an der eine tubulirte Vorlage angeküttet war, welche mit einer Mittelflasche voll Barytwasser, und diese mit der pneumatischen Wanne in Verbindung standen. Während des Kochens entband sich kein Gas, und blos die Luft der Gefäße ging über; das Barytwasser in der Mittelflasche blieb völlig ungetrübt. Ein Stückchen Lackmuspapier, das im Halse der Retorte lag, wurde nicht geröthet; das in den Recipienten übergegangene Wasser war ohne Geschmack, röthete

nicht die Lackmustinctur, noch nicht nach schwefliger Säure, und fällte weder Kalkwasser, noch salzsauren Baryt, noch essigsaures Blei, enthielt also weder schweflige Säure, noch Schwefelsäure, noch Essigsäure, noch Kohlenensäure; kurz es war reines Wasser, und die Schwefelsäure konnte keine Zersetzung erlitten haben. Dennoch hatte der Milchezucker seine Natur verändert; er schmeckte viel zuckriger, und nach Abscheidung der Schwefelsäure durch Kreide war er sehr leicht in Gährung zu setzen. — Bei einem zweiten Versuch mit gleichen Mengen wurden der Flüssigkeit der Retorte nach dem Kochen in einer genau gewogenen Schale 5 Gramme Kali zugesetzt, um die Schwefelsäure zu sättigen, und die Flüssigkeit dann bis zur Trockenheit abgedampft. In dem Rückstande sollte sich das Gewicht der 100 Gramme Milchezucker, der 4 Gr. Schwefelsäure und der 5 Gr. Kali wieder finden; statt 109 Gr. zu wiegen, wog er aber nur 98 Gramme. Es waren also 11 Gramme verloren gegangen. — Dieser Versuch wurde zwei Mal wiederholt. Das eine Mal fand sich ein Gewichts - Ausfall von 9, das andre Mal von 11 Grammen; man kann im Mittel also 10 Gramme nehmen; ein Verlust, der viel zu ansehnlich ist, als daß man ihn auf Fehler im Wiegen schieben könnte, welches immer mit der größten Sorgfalt gemacht worden war.

Dieser Verlust läßt sich schwerlich auf eine andre Art erklären, als daß während des Kochens sich Wasser auf Kosten des Milchezuckers gebildet habe;

und daß dieses Wasser mit verdunstet worden sey; ein Schluß, zu dem wir um so mehr berechtigt sind, da sich während des Kochens kein Gas, keine Säure und kein andrer flüchtiger Körper entbindet *).

Diese Versuche mit Milchzucker sind auf dieselbe Art mit *Stärke* wiederholt worden, nur mit dem Unterschiede, daß dann viel mehr Wasser zugefetzt werden mußte, damit die Stärke nicht anbrannte. Die Resultate waren dieselben als mit dem Milchzucker.

F o l g e r u n g e n .

Es geht aus dem Vorhergehenden Folgendes hervor:

1) Daß Weizenstärke und Kartoffelstärke, die mit Wasser und etwas Schwefelsäure eine Zeitlang gekocht werden, sich in einen zuckrigen Körper verwandeln, dessen Gewicht mit dem der angewendeten Stärke übereinstimmt.

2) Daß dieser zuckrige Körper der weinigen Gährung fähig ist.

3) Daß der Stärken syrup aus einer gummiartigen und einer zuckerartigen Materie in einem variablen Verhältnisse besteht.

4) Daß der langsam in einem Wasserbade abgedampfte Zuckersyrup zu einem elastischen, völlig durchsichtigen Körper wird.

*) Um so interessanter wird die Frage, wie hier, wo so viel freyes Wasser mit im Spiele war, die Schwefelsäure, auf eine solche Weise entmischend, auf die Stärke einwirken konnte?

Gilbert.

5) Dafs der gummiartige Körper alle Eigenschaften eines wahren Gummi besitzt, die einzige ausgenommen, mit Salpetersäure Schleimsäure zu bilden.

6) Dafs weder dieses Gummi noch der zuckerartige Körper gebundene Schwefelsäure enthalten.

7) Dafs die Hitze des siedenden Wassers allein nicht hinreicht, die Stärke in den zuckerartigen Körper zu verwandeln; sie bildet aus ihr blos eine bittere Materie und einen in kochendem Wasser unauflöslichen hornähnlichen Körper.

8) Dafs Milchzucker, der mit Wasser und 2 bis 5 Procent Schwefelsäure gekocht wird, sich in verwirrte Kryсталle verwandelt, die außerordentlich zuckrig schmecken und der weinigen Gährung fähig sind.

9) Dafs dieser zuckrige Körper keine gebundene Schwefelsäure enthält.

10) Dafs Salzsäure in dem Milchzucker dieselben Veränderungen hervorbringt.

11) Dafs Salpetersäure und Essigsäure den Milchzucker nicht in gährungsfähigen Zucker verwandeln.

12) Dafs der in gährungsfähigen Zucker verwandelte Milchzucker sehr auflöslich in Alkohol ist.

13) Dafs endlich die Schwefelsäure bei ihrer Einwirkung auf die Stärke und den Milchzucker sich nicht zersetzt, dafs es vielmehr viel wahrscheinlicher ist, dafs die Schwefelsäure diesen Körpern Sauerstoff und Wasserstoff in dem zur Wasserbildung nöthigen Verhältnisse entreißt.

III.

Resultate von Versuchen über den Milchzucker,

welche die

HH. BOUILLON-LAGRANGE und VOGEL

der pharmac. Gesellsch. in Paris am 15ten Juli 1810
vorgelesen haben *).

Scheele hat bei seinen Versuchen, die er im J. 1780 mit dem Milchzucker anstellte, zuerst gefunden, daß dieser Körper sich so gut wie Zucker durch Salpetersäure in Sauerkleefäure verwandeln läßt, und bei dieser Gelegenheit entdeckte er die Milchzuckeräure (*acide sach-lactique*), welche mit der Schleimäure (*acide muqueux*) eine und dieselbe ist. Die Herren Parmentier und Deyeux schlossen aus einer Reihe von Versuchen, der Milchzucker sey nichts anders als eine chemische Verbindung von Zucker und Milchzuckerläure; letztere mache, daß er nur wenig zuckrig schmecke und wenig im Wasser auflöslich sey, und verlasse den Zucker, wenn Salpetersäure diesen in Sauerkleefäure verwandle. Sie glaubten aus 1 Theil

K 2

*) Ausgezogen aus dem *Journ. de Phys.* Mai 1811, von Gilbert.

Zucker und 2 Th. Milchzuckeräure, die sie in hinlänglich viel Wasser kochen ließen, wahren Milchzucker zusammengesetzt zu haben; allein sie haben sich getäuscht, wie die Verff. beim Wiederholen dieses Versuchs fanden. Beide Körper verbinden sich nicht chemisch, und Alkohol stellt sie einzeln wieder dar.

Milchzucker hat zwar manches Aehnliche mit dem Zucker und mit dem Gummi; beim Schmelzen bis zum Fadenziehen erhält er auch ganz das Aussehn von gebranntem Zucker, und zieht die Feuchtigkeit stark aus der Luft an sich. Dennoch unterscheidet er sich von jenen beiden Körpern so bestimmt, daß er sich mit ihnen nicht in eine Gattung vereinigen läßt. Und das zwar durch folgende Merkmale:

Er löst sich in 5 Theilen kaltem *Wasser* (von 15° C.) auf, giebt aber dem Wasser nie eine Syrupartige oder schleimartige Consistenz. Kochendes Wasser kann das Doppelte seines Gewichts an Milchzucker auflösen, läßt aber beim Erkalten einen großen Theil davon wieder fallen, und nach dem Erkalten setzt sich eine Menge kleiner 4seitig prismatischer Krystalle ab. Die Auflösung wird durch kein einziges Reagens, den Alkohol ausgenommen, getrübt; wenn sie concentrirt war, scheiden sich aus ihr nach mehreren Monaten viele Flocken ab, und sie schmeckt dann sauer, bitter und zusammenziehend. Zucker und Gummi erfordern ganz andre Mengen Wasser, um aufgelöst zu werden.

Weder *Alkohol* noch *Aether* lösen den Milchzucker auf. Gummi wird aus einer concentrirten Auflösung in Wasser von Alkohol auf der Stelle, Milchzucker aus einer concentrirten Auflösung erst nach einiger Zeit gefällt.

Nur wenn *Salpetersäure* in größerer Menge über Milchzucker gekocht wird, verwandelt sie ihn in Aepfelsäure u. s. f. Wenige Salpetersäure (z. B. 2 Drachmen einer Auflösung von 12 Drachm. Milchzucker in eben so vielem heißen Wasser zugesetzt) vermag dieses nicht, giebt aber dem Milchzucker Auflöslichkeit in Alkohol und alle andre physikalische Eigenschaften des in Tafeln gegossnen Zuckers, ohne ihn doch in wahren Zucker zu verwandeln. Denn weder er, noch die ihrer Säure durch Kali beraubte Auflösung lassen sich durch zugesetzte Hefen in Gährung bringen, wenn gleich alle Umstände diese begünstigen.

Salzsäure löst vom Milchzucker eine größere Menge auf, als bloßes Wasser, ohne ihn zu verwandeln. *Salzsaures Gas*, das man lange Zeit über mit Milchzucker in Berührung läßt, verbindet sich mit ihm zu einem trocknen, grauen Pulver, von dem sich durch Schwefelsäure Salzsäure abscheiden läßt. Zucker und arabisches Gummi geben ähnliche Verbindungen mit der Salzsäure.

Oxygenirt-salzsaures Gas zersetzt den Milchzucker, wobei Wasser und Salzsäure entstehn, und die Salzsäure sich mit einem unzeretzten Theile des Milchzuckers zu verbinden scheint. Zucker, Gummi

und Stärke haben zu diesem Gas ein ganz ähnliches Verhalten.

Essigsäure löst den Milchzucker auf, benimmt ihm aber nicht das Vermögen zu krystallisiren, wie das bei dem Zucker der Fall ist.

Kali und etwas Wasser zersetzen den ganzen Milchzucker ohne Mitwirkung äußerer Wärme. Es entstehn Wasser, Kohlen Säure, Essigsäure und ein farbiger Körper besonderer Art. *Kali* wirkt weit weniger energisch auf Zucker, auf Gummi und auf Stärke.

Milchzucker ist unfähig, in die *weinige Gährung* zu gerathen; und dadurch unterscheidet er sich wesentlich vom Zucker und von jedem andern der weinigen Gährung fähigen Körper, ungeachtet er einen etwas zuckrigen Geschmack hat *).

*) Die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel zerrührten in 1 Livre Wasser $\frac{1}{2}$ Unze gut gewaschene Hefen und fügten 2 Unzen Milchzucker hinzu. Es entband sich kein Gas, und obgleich die Flüssigkeit nach einigen Tagen leicht nach Alkohol roch, so ließe sich doch aus ihr durch Destillation kein Alkohol erhalten. Eben so wenig waren auf ähnliche Weise Mutterlauge von Milchzucker, Molken oder Kuhmilch in weinige Gährung zu bringen; die Molken gaben dabei viel Essigsäure. Schon den Herren Fourcroy und Vauquelin gelang es nicht, den Milchzucker in Gährung zu setzen; eben so wenig Herrn Bucholz in Erfurt in zwei verschiedenen Versuchen, doch bemerkt dieser sehr richtig, daß man erst noch andre Gährungsmittel und Vereinigung mehrerer versuchen müsse, ehe man dem Milchzucker die Fähigkeit in weinige Gährung zu kommen, definitiv absprechen dürfe.

Gilbert.

Kuhmilch enthält keine merkbare Spur von Zucker, und scheint nicht fähig zu seyn, in weinige Gährung zu kommen *).

Der Milchzucker, den man bis jetzt nur noch in der Milch gefunden hat, muß, diesem seinem Verhalten zu Folge, für einen Körper eigner Gattung gelten, der sich weder mit dem Gummi noch mit dem Zucker in eine Gattung vereinigen läßt.

*) Die HH. Bouillon-Lagrange und Vogel dampften 2 Litre Molken bis zur Trockniß ab, und behandelten den Rückstand mit Alkohol; dieser nahm aber bloß einen gelben Pflanzenstoff, der sich mit Baryt und mit Bleioxyd verband, und einige salzsaure Salze in sich auf. „Da aber doch, sagen sie, nach dem Berichte von Reisenden die Araber, die Türken und die Tataren aus der Milch ein berauschendes Getränk machen, haben wir einige Versuche mit *Pferdemilch* angestellt, von denen wir in einer andern Abhandlung reden werden. Sie haben uns die Ueberzeugung verschafft, daß *Pferdemilch* fähig ist, in weinige Gährung zu gerathen, weil sie eine zuckrige Materie enthält; und dieses würde beweisen, daß die Araber *Pferdemilch* und nicht *Kuhmilch* zu jenem berauschenden Getränke nehmen.“ Allerdings machen die Kalmücken ihren Milchwein und Milchbranntwein (*arki*) aus *Pferdemilch*, die sie in großen Schläuchen mit sich führen, und in starke Bewegung setzen. — Da die vorige Abhandlung lehrt, daß der Milchzucker sich in einen der weinigen Gährung fähigen Körper umwandeln läßt, so ist die Frage, ob dieses nicht vielleicht bei dem Verfahren der Fall ist, dem die Kalmücken ihre *Pferdemilch* unterwerfen, um aus ihr ein berauschendes Getränk zu erhalten.

Gilbert.

IV.

*Von dem Pflanzenschleime,
und ob er mit dem Gummi einerlei Körper ist,
oder nicht,*

von

V A U Q U E L I N *).

Nach den Herren Fourcroy und Vauquelin sind Gummi und Pflanzenschleim bloße Varietäten desselben unmittelbaren Bestandtheils der Pflanzen, wenn gleich die physikalischen Eigenschaften beider Körper nicht ganz übereinstimmen, welches ein Zeichen ist, daß auch in ihrer chemischen Zusammensetzung eine kleine Verschiedenheit Statt finden muß. Wäre es indess richtig, was man vor kurzem behauptet hat, daß der Pflanzenschleim beim Behandeln mit Salpetersäure *keine* Schleimsäure gebe, und daß geröstete Stärke sich in Pflanzenschleim verwandle, so würde die chemische Verschiedenheit des Gummi und des Pflanzenschleims zu groß seyn, als daß man sie nicht für verschiedenartige Bestandtheile der Pflanzen nehmen müßte.

*) Zusammengezogen aus zwei Aufsätzen in den *Annales de Chimie* Dec. 1811, von Gilbert.

Hr. Vauquelin hat, um hierüber zur Gewissheit zu kommen, den *Schleim* des *Leinsaamens* untersucht, und Folgendes sind die Resultate, welche er erhalten hat:

Er kochte 100 Gewichtstheile Leinsaamen drei verschiedene Male mit 400 Gew. Th. Wasser, wodurch sie alles Pflanzenschleims beraubt wurden, der diese Saamenkörner bedeckt. Die noch heisse Auflösung wurde durch Seide filtrirt, und gab einen flüssigen Pflanzenschleim, der das Lakmuspapier röthete; dasselbe ist der Fall, wenn der Schleim nicht mit Beihülfe der Wärme extrahirt wird. Hr. Vauquelin glaubt, die *freie Säure*, welche er enthält, sey *Essigsäure*. Durch Abdampfen in einem kupf. Gefäße erhielt er 15 Gew. Th. eines *festen Schleims* von bräunl. Farbe und von ähnlichem Geruche wie das *Osmazom*.

100 Gew. Th. dieses trocknen Schleims gaben durch zerstörende Destillation in einer irdnen Retorte, die mit einem Woolf'schen Apparate verbunden war, und eine Viertelstunde lang weißglühend erhalten wurde, folgende Producte: *Erstens* 29 Gew. Th. *Kohle*, der Kohle des Gummi ganz ähnlich, welche mit Kali geschmolzen so viel *Blausäure* bildete, daß man aus 100 Th. dieser Kohle $2\frac{2}{3}$ Theile blaufaures Eisen erhalten konnte. Sie ist schwer einzuäschern, und läßt dabei $2\frac{1}{4}$ Procent Asche zurück. Aus den Bestandtheilen dieser Asche schließt Hr. Vauquelin, daß im Pflanzenschleim *essigsaures Kali* und *essigsaurer Kalk*, *schwefelsaures*, *salzsaures* und *phosphorsaures Kali*, *phosphor-*

saurer Kalk und *Kieselerde* enthalten sind. Das zweite Product der zerstörenden Destillation war eine weißliche Flüssigkeit, welche mit etwas brenzlichem Oehle gemengt war, und das Lakmuspapier röthete. Ein Tropfen Salpetersäure, der darüber gehalten wurde, stieß dicke weiße Dämpfe aus; es war also in ihr *essigsaures Ammoniak* enthalten. Wurde sie über Kalk abgezogen, so gab sie so viel *Ammoniak*, daß 8 Gew. Th. Schwefelsäure von 10 Grad erfordert wurden, um dasselbe zu sättigen.

Trockner Schleim, mit gewöhnlicher Salpetersäure behandelt, färbt diese gelb, welches Gummi nicht thut, und beim Erkalten gab die Auflösung eine ziemlich beträchtliche Menge *Schleimsäure*; als sie darauf abgedampft wurde, schoss noch mehrere Schleimsäure an, welche mit vielem *schleimsauren Kalk*, und vielleicht auch mit etwas *sauerkleesaurem Kalke* vermischt war. In der Mutterlauge blieb *Sauerkleesäure* und eine *gelbe Materie* zurück; von der viel mehr entstand, als das Gummi bei ähnlicher Behandlung hergiebt.

Aus dieser Analyse zieht Herr Vauquelin folgende Schlüsse:

Der Schleim aus Leinfaamen, und höchst wahrscheinlich aller Pflanzenschleim, besteht größtentheils aus *Gummi*; dieses ist unläugbar, da Salpetersäure aus ihm Schleimsäure darstellt, welche der ganz gleich ist, die man aus reinem Gummi und aus Milchzucker durch Salpetersäure erhält. Daher ist auch der Name *Schleimsäure* keine unschickliche Benennung, wie man behauptet hatte; — und die

Auflösung gerösteter Stärke in Wasser darf nicht für Schleim (*Mucilago*) gelten, da geröstete Stärke, mit Salpetersäure behandelt, blos Sauerkleefäure und keine Schleimsäure hergiebt, wie Hr. Bouillon-Lagrange gefunden hat (*Journ. de Pharm.* Sept. 1811).

Der Schleim aus Leinlaamen, und wahrscheinlich aller Pflanzenschleim, unterscheidet sich aber von dem reinen Gummi durch Gegenwart einer bedeutenden Menge Stickstoff. Diese zeigt sich 1) durch die gelbe Materie, welche Salpetersäure aus ihm und nicht aus Gummi darstellt; 2) aus dem Ammoniak, welches in dem tropfbar-flüssigen Producte der zerstörenden Destillation des Pflanzenschleims enthalten ist; und 3) aus der Bildung von Blausäure, wenn man die Kohle des Pflanzenschleims mit Kali calcinirt. Dieser Stickstoff ist entweder gleichförmig durch die ganze Masse verbreitet, oder Bestandtheil eines Körpers von thierischer Mischung, den von dem Gummi zu trennen und einzeln darzustellen, der chemischen Analyse bis jetzt noch nicht gelungen ist. Hrn. Vauquelin scheint die letztere Meinung die wahrscheinlichere zu seyn, und er glaubt, dieser thierische Körper sey von einerlei Natur mit dem *thierischen Schleim* (*Mucus*), von dem Herr Fourcroy und er dargethan haben, daß er ein eigenthümlicher Bestandtheil des thierischen Körpers ist.

„Wahrscheinlich, sagt er, rühren die Eigenschaften, welche den Pflanzenschleim von dem

Gummi unterscheiden, von der Anwesenheit dieses *Mucus* her: daß er nämlich das Wasser viel dicker und stärker schleimig macht, als reines Gummi; daß er weicher anzufühlen ist, und daß er einen Geschmack hat. Die harntreibende Eigenschaft des Leinsaamen beruht wahrscheinlich auf dem essigsauren Kali und dem salzsauren Kali, die in ihm enthalten sind *).

Auch der *Traganth* scheint denselben Körper thierischer Mischung als der Pflanzenschleim aus Leinsaamen zu enthalten.

- *) Früher hatte Hr. Vauquelin in den *Annales du Mus. d'hist. natur.* t. 16. p. 259. vergleichende Versuche über Milchzucker, Gummi und Zucker bekannt gemacht. Als Resultat aus ihnen findet man die Behauptung, aller Gummi, selbst der reinste, enthalte Stickstoff, und doch lasse sich kein fremdartiger Körper daraus abcheiden. Diese Behauptung wird durch gegenwärtige Abhandlung auf den Pflanzenschleim eingeschränkt, und in Rücksicht des Gummi zurückgenommen. Auch der Milchzucker gab ihm in der zerstörenden Destillation Spuren von Ammoniak, und mit Hülfe eines Alkali's lasse sich, sagt Hr. Vauquelin, von dem Milchzucker ein Körper trennen, der alle Kennzeichen eines thierischen Stoffs habe; Zucker sey von Stickstoff und von aller thierischen Beimischung völlig frei.

Gilbert.

V.

Resultate der Untersuchungen

des

Herrn CHEVREUL in Paris

über das Blauholz und über dessen Farbstoff,

(welche er dem Instit. am 5. Nov. 1810 vorgelegt hat *).

Frei übersetzt von Gilbert.

Das Campecheholz ist dicht an der Oberfläche röthlich braun, im Innern aber auf dem Längsbruche orangefarbig roth. Es riecht ziemlich stark nach Veilchen, schmeckt zuckrig, bitter und etwas zusammenziehend, und färbt den Speichel violet.

Ich habe zuerst gesucht die Körper kennen zu lernen, welche zugleich mit dem Farbstoffe darin enthalten sind, besonders diejenigen, welche den Farbstoff durch ihre Verwandtschaft zu demselben darin zurück halten; und zu dem Ende habe ich

*) Diese weitläufigen Untersuchungen stehn in den *Annales de Chimie* 1812, Vol. 81 und Vol. 82. Sie sind früher als die Analyse des Waids angestellt, deren Resultate der Leser im Augustflücke dieser *Annalen* (B. 41. S. 345.) gefunden hat, und manche Aeußerung in dieser letzteren bezieht sich auf sie.

das Holz mit *Wasser*, dann mit *Alkohol* und zuletzt noch mit *Salzsäure* behandelt.

1) Wasser zieht nicht blos *Farbstoff* aus dem Blauholze aus, sondern auch, wie sich beim Abdampfen in einer Retorte und beim Verkohlen des Extractes zeigte, *flüchtiges Oehl*, *Essigsäure*, *salzsaures Kali*, *Salze*, welche aus vegetabilischen Säuren und Kali und Kalk bestehen, *schwefelsauren Kalk*, *Thonerde*, *Eisenoxyd* und *Manganoxyd*. Es werden, um 1 Gramme Blauholz so weit auszuziehen, daß es das Wasser beim Kochen nicht mehr färbte, bei einer Art 2 Litre, bei einer andern Art 1,3 Litre kochendes Wasser erfordert; jene gab 0,25, diese 0,3 festes Extract. Die erste Infusion wurde orangefarben roth, die zweite bräunlich-orange. Das vom Wasser möglichst ausgezogene Blauholz ist grau, ins Rosenrothe spielend. — 2) Alkohol über dem extrahirten Blauholze mit Wasser gekocht, färbte sich gelb, und es wurde nicht viel Alkohol erfordert, um alles darin auflöslche auszuziehen; und dieses bestand aus einer Verbindung von *Farbstoff* mit einem *harzigen* oder *öhligen Körper*. Das Holz hatte noch immer einen ziemlich starken Geruch, und war zwar ohne Farbe, wurde aber, sobald 3) *Salzsäure* es berührte, rosenroth. Wenn diese Säure nicht zu schwach war, so wurde auch sie rosenroth, indem sie aus dem Holze noch etwas *Farbstoff*, und *sauerkleesauern* vielleicht auch *phosphorsauren Kalk* in sich aufnahm. Das Holz, welches nach einander von diesen drei

Auflösungsmitteln ausgezogen worden, enthält immer noch etwas *Farbenstoff*, der darin durch seine Verwandtschaft zu dem *Holzstoffe* und wahrscheinlich auch durch ein wenig *thierische Materie* und einen Ueberrest von *Harz* zurückgehalten wird, das sich der Einwirkung des Alkohols entzogen hat.

Da es so schwer hält, dem Blauholze und überhaupt den mehrsten Farbenhölzern ihren *Farbenstoff* ganz zu entziehen, so bin ich geneigt, sie für Verbindungen des *Farbenstoffs* mit dem *Holzstoffe* selbst zu halten; Verbindungen, welche viel Aehnliches mit denen haben würden, die wir in unsern Färbereyen hervorbringen. Das *Harz*, der *sauerkleesaure Kalk* und die *thierische Materie* scheinen hierbei die Rolle der Beizmittel zu vertreten, und die *Farbe* an den *Holzstoff* zu befestigen; nur mit dem Unterschiede, daß das *Blauholz* einen Ueberschuß an *Farbenstoff* enthält, und daß es nicht mit Salzen gesättigt ist, wie die Zeuge, welche man färben will. Das *Wasser* löst nur den Theil des *Farbenstoffs* auf, der nicht von Körpern zurückgehalten wird, welche im *Wasser* unauflöslich sind; und in dem *Alkohol* lösen sich dann nur diejenigen Theile des *Farbenstoffs* auf, welche mit dem *Harze*, nicht diejenigen, welche mit *Holzstoff*, *sauerkleesaurem Kalke* und wahrscheinlich etwas *thierischer Materie* verbunden sind, da diese letztern Körper im *Alkohol* unauflöslich sind; und selbst einen Theil des *Harzes* durch chemische Verwandtschaft zurück halten.

Bei der zweiten Reihe meiner Versuche hatte ich zur Absicht, die vegetabilischen Säuren zu bestimmen, an welche das Kali und der Kalk, die ich beim Einäschern des Blauholz-Extracts kohlenlauer erhalten hatte, gebunden sind; zugleich bin ich bemüht gewesen, die Körper kennen zu lernen, welche diesen Extract vorzüglich ausmachen und charakterisiren. Dazu bediente ich mich des Bleioxyds, welches allen Farbstoff aus dem Wasser niederschlägt, und in der Flüssigkeit *essigsaures Kali*, *essigsauren Kalk* und höchst wenig einer *thierischen Materie* zurück läßt. Da sich mit dem Bleioxyd vielleicht noch mehrere Bestandtheile als der Farbstoff verbunden haben konnten, so schlug ich, um das Extract kennen zu lernen, einen andern Weg ein, und behandelte es mit mehreren Auflösungsmitteln: zuerst mit *Alkohol*, dann mit *Aether* und zuletzt mit *Wasser*.

Auf diesem Wege ergab sich als Endresultat, daß das durch Wasser erhaltene Blauholz-Extract im Wesentlichen aus *zwei* verschiedenen Körpern besteht. Der eine derselben, dem ich den Namen *Hematine* gegeben habe *), ist im Wasser, im Alkohol und im Aether, die er röthlich-orange färbt, auflöslich und ist krySTALLISIRBAR. Der andre, der vielleicht zu den Materien von thierischer Natur gehört, ist braun, und löst sich im Wasser und im Aether für sich nicht auf, wird aber durch Zwischenwirkung der Hematine in ihnen auflöslich.

*) Nach *αἷμα*, Blut, wonach der Baum, von dem wir das Blauholz erhalten, *Haematoxylon campechianum* genannt worden ist.

Diese Analyse des Blauholz-Extracts durch auflösende Flüssigkeiten führt auf einige Folgerungen, welche für die Trennung und Abscheidung der unmittelbaren Bestandtheile der Pflanzen von Interesse sind. Denn sie beweist, daß Verbindungen aus zwei solchen Bestandtheilen nach verschiedenen Verhältnissen sich nicht immer auf einerlei Art zerlegen lassen. Alkohol, Aether und Wasser wirken auf das Blauholz-Extract auf eine ähnliche Weise; alle drei streben von der *Hematine* mehr als von dem unauflöslichen Bestandtheile in sich aufzunehmen; diese gemeinsame Wirkung wird aber durch ihre eigenthümliche Natur modificirt, der zu Folge beim Behandeln des Blauholz-Extracts mit diesen auflösenden Flüssigkeiten sich zwei Verbindungen bilden, eine auflösliche mit Ueberschuß an *Hematine*, und eine sich nicht auflösende mit Ueberschuß an dem unauflöslichen Bestandtheile. Diese Trennung scheint dadurch befördert zu werden, daß die unauflöslichen Basen sich mit dieser letzten Verbindung vereinigen, und vielleicht durch die Gegenwart von thierischer Materie. Dampft man die Auflösung, welche *Hematine* im Ueberschuß enthält, langsam ab, so krySTALLISIRT sich ein Theil der *Hematine*; der übrige Antheil bleibt an den unauflöslichen Bestandtheil gebunden in der Mutterlauge, und diese Verbindung ist schwerer zu zersetzen als das Blauholz-Extract, weil sie von dem unauflöslichen Bestandtheil verhältnißmäßig weniger, und nicht so viel erdige Basen (vielleicht auch thierische

Materie) enthält, die die Abscheidung begünstigen. Um die Hematine aus der Mutterlauge abzuscheiden, muß man Reagentien nehmen, die möglichst wenig auf den unauflöslichen Bestandtheil einwirken, und daher lassen sich dazu allein Aether und Wasser brauchen, welche diesen nicht, wie der Alkohol, auflösen.

Die Verbindung von Hematine mit dem unauflöslichen Bestandtheile, welche ich mit dem Namen *kastanienbraune Materie* bezeichnet habe, hat eine auffallende Aehnlichkeit mit den *zusammenziehenden Extracten*. Die Auflösungen beider fallen den Gallert, und werden trübe beim Erkalten; und wird die kastanienbraune Materie wiederholt mit weniger Wasser behandelt, als erfordert wird, sie aufzulösen, so bleibt zuletzt ein im Wasser unauflöslicher Körper zurück. Es scheint mir, daß es in den Pflanzen eine große Menge ähnlicher *Gerbstoffe* gebe, als diesen, welche aus einem *unauflöslichen Körper* und einem *Farbestoffe*, der sie auflöslich macht, zusammengesetzt sind. Wahrscheinlich ließe sich in ihnen die Gegenwart dieser beiden Bestandtheile durch ähnliche Mittel als die nachweisen, deren ich mich bedient habe; wäre indess des Farbestoffs in ihnen nur wenig vorhanden, und fesselte ihn eine starke Verwandtschaft an den unauflöslichen Körper, so würde diese Trennung große Schwierigkeiten haben, und Gegenwart einer Materie thierischer Natur würde diese Schwierigkeiten noch vermehren.

Dieses sind die Gegenstände, welche ich in dem ersten Theile meiner Untersuchungen behandelt habe. In dem zweiten Theile beschäftige ich mich mit den *Eigenschaften der Hematine*. Dieser Körper besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff. — Er ist im Wasser wenig auflöslich; die Farbe seiner Auflösung ist ein schönes orangeroth. [Man vergl. den Zusatz am Ende dieses Heftes.]

Die *Alkalien* und die *Erden* geben mit der Hematine blau-violette Verbindungen, die sich schnell zersetzen, wenn das Alkali oder die Erde in Ueberschuß vorhanden ist. Die Verbindung mit den Erden ist von einem minder violetten Blau. Ueberhaupt habe ich gezeigt, daß das Blau minder violett ist, wenn die kleinsten Theilchen dicht bei einander sind, als wenn sie sich in einer Flüssigkeit zertheilt finden. Die Hematine ist für die Alkalien unendlich empfindlicher als der Veilchenfärbstoff, und zeigt in Salzen, welche auf letztern nicht wirken, Spuren überschüssigen Alkali's durch ihre Farbenveränderung nach. — Mit den *Säuren* giebt die Hematine viel festere Verbindungen als mit den Alkalien. Die, welche sie mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, phosphorige Säure und Phosphorsäure eingeht, sind nach Verschiedenheit der Menge der Säure gelb oder roth; mit der Boraxsäure scheint sie nur eine einzige rothe Verbindung zu bilden. Mit Essigsäure, Sauerleesäure, Citronensäure und Weinsteinensäure giebt sie gelbe Kör-

per, welche bei einem Ueberschuß an Säure leicht-
rosenroth find.

Auch *Schwefel-Wasserstoff* verbindet sich unmittelbar mit der Hematine, ohne sie zu desoxygeniren, wie ich bewiesen habe; er entfernt sich dadurch von den Säuren, mit denen er sonst so viel Aehnlichkeit hat.

Die neutralen Kali- und Natron-Salze scheinen keine Einwirkung auf die Hematine zu haben; die erdigen oder alkalisch-erdigen Salze wirken dagegen auf sie durch ihre Basis. So wird der Alaun zum Theil durch den Aufguß des Blauholzes zer-
setzt, indem eine Verbindung von Alaun mit Basis und Farbstoff im Ueberschusse zu entstehn scheint, welche kochendes Wasser zu einer bloßen Verbindung von Alaun mit dem Farbstoffe zurück zu führen scheint.

Die *Metalloxyde*, welche ich untersucht habe, verhielten sich wie die Alkalien und die Erden; das *Zinnoxid im Maximum* ausgenommen, welches mit der Hematine, nach Art der Säuren, eine rothe Verbindung giebt. Blauholz-Aufguß in *salzsaures Zinn im Minimum* oder in *essigsaures Blei* gegossen, giebt Niederschläge, welche aus Farbstoff und Metallsalz mit Ueberschuß an Basis bestehn, aus denen sehr viel kochendes Wasser alle Säure wegnimmt.

Da die Hematine sehr empfindlich für Säuren und Alkalien ist, so läßt sie sich mit Vortheil als ein *Reagens* auf sie brauchen. Doch wirkt sie nicht

auf alle Salze so wie die Lakmustinktur und der Veilchenfaft; und kann diese daher nicht in allen Fällen ersetzen, obschon sie unendlich viel empfindlicher ist, als sie. Ich werde darauf in einer Abhandlung zurück kommen, in welcher ich das Verhalten der Säuren und der Alkalien zu den Farbestoffen zu untersuchen mir vorbehalte.

Untersuchungen über das Verhalten der Hematine zum Gallert machen den Beschluß des zweiten Theils meiner Arbeit. Ich habe zu beweisen gesucht, daß das Niederschlagen des Gallerts nicht hinreichen könne, einen unmittelbaren Bestandtheil der Pflanzen zu charakterisiren, weil diese Eigenschaft Körpern von sehr verschiedner Natur zukömmt *). Hematine, welche den Gallert nur sehr

*) „Man löse 0,05 Gr. Hematine (sagt Hr. Chevreul in seiner Abhandlung) in 40 Gramme Wasser durch Kochen in einem Sandbade auf, und zugleich 0,5 Gr. Hausenblase in 20 Gr. Wasser, und lasse von letzterer 8 Tropfen in 16 Gr. der filtrirten Hematine-Auflösung, mittelst eines Glasstabs fallen; gleich anfangs entsteht kein Niederschlag, aber nach 24 Stunden haben sich röthliche Flocken abgesetzt, die aus Hematine und Gallert bestehn. Dampft man 10 andre Gr. zuvor bis zur Hälfte ab, so bildet Leimwasser darin sogleich einen ansehnlichen Niederschlag. 1) Also haben Hematine und Gallert nur eine kleine Verwandtschaft zu einander, da diese die Verwandtschaft beider Körper zum Wasser erst in einigen Stunden überwinden kann; 2) müßte man, wenn die Eigenschaft den Gallert niederzuschlagen einen unmittelbaren Bestandtheil der Pflanzen zu charakterisiren hinreichte, die Hematine als eine Art dieses Bestandtheils, des sogenannten *Gerbstoffs*, ansehen. Aber es giebt eine große Menge von Körpern, welche diese Eigenschaft haben, und doch von zu verschiedner Natur sind, um derselbe Bestandtheil seyn zu können. So z. B. fallen auch

wenig fällt, erhält durch Verbindung mit dem unauflöslichen Bestandtheile des Blauholz-Extracts diese Kraft in ausgezeichnetem Grade; wenn aber die Eigenschaft den Tischlerleim zu fällen irgend einem Körper ausschliesslich zukäme, müsste diese Eigenschaft durch Verbindung des Körpers mit einem andern keineswegs erhöht, sondern vielmehr geschwächt werden. Nimmt man hierzu noch die Unmöglichkeit, aus den Galläpfeln einen im Wasser auflöslichen, den Gallert niederschlagenden Körper, der keine Gallusäure enthält, (d. h. von Gallusäure freien Gerbstoff) darzustellen, und die grosse Aehnlichkeit zwischen dem kastanienbraunen Körper und den zusammenziehenden Extracten, so wird die Wirklichkeit eines besonderen Gerbstoffs immer zweifelhafter.

Ich habe die Absicht, auch die andern zusammenziehenden Pflanzenkörper, besonders die, welche in den Gewerben von Gebrauch sind, zu untersuchen, und von ihnen in einzelnen Abhandlungen zu handeln.

Welthier's gelbes Bitter, die in Salpetersäure aufgelöste Kohle und das salzsaure Iridium das Leimwasser. Die Hematine und der zusammenziehende Stoff in den Galläpfeln, welche beide das Leimwasser niederschlagen, weichen von einander in andern Eigenschaften und besonders in ihrem Verhalten zur Schwefelsäure und zum Kali so weit ab, dass sie unmöglich ein und derselbe unmittelbare Bestandtheil der Pflanzen seyn können.“ — —

VI.

*Ueber den Einfluss der Dalton'schen Theorie
auf die Lehren von der Geschwindigkeit des
Schalls, vom Höhenmessen mit dem Barometer,
von der Eudiometrie und von der Strahlen-
brechung,*

vom

Dr. BENZENBERG in Düsseldorf.

Dalton's Ideen über die Art, wie verschiedene elastische Flüssigkeiten, welche man in denselben Raum bringt, sich mit einander verhalten, wie verschiedene Gasarten beim Mengen einer mit der andern wirken, und wie diesem zu Folge unsere Atmosphäre beschaffen seyn müsse, — diese Ideen habe ich den Lesern der Annalen nach meiner freien Bearbeitung mitgetheilt; so wie Hr. Dalton sie allmählig und wiederholt in den Schriften der gelehrten Gesellschaft zu Manchester und in englischen physikalischen Zeitschriften bekannt gemacht hat; unter andern auch die Streitschriften, welche er über diese Lehre mit Hrn. Gough geführt hat. Man findet sie in den Registerbänden dieser Annalen, Band 18, 24 u. f. f. verzeichnet. In Band 15, wo die Hauptlehren Dalton's über die Ausdehnung der Gasarten durch Wärme, über die Elasticität der Wasserdämpfe, und über die Verdunstung stehn, habe ich

diesen Lehren kritische Bemerkungen beigelegt, deren sie sehr bedurften, da sie mit den älteren Versuchen und Lehren im Widerspruch standen, und da Dalton damals weder als genauer und zuverlässiger Experimentator, noch als tiefsinniger und vorsichtiger Physiker bekannt war. Es schienen mir späterhin (B. 26 u. 27) aus den Vorstellungen des englischen Physikers Sätze über den Wasserdampf und dessen specif. Gewichte zu folgen, welche von großem Einfluß auf verschiedene Zweige der Physik gewesen seyn würden. Mehrere haben seitdem diese Lehren, theils Beifall gebend theils tadelnd, weiter untersucht, besonders die HH. Soldner und Tralles in diesen Annalen, und die HH. Mayer in Göttingen und Schmidt in Gießen in den Schriften der Göttinger Societät; die Arbeiten dieser letztern den Lesern der Annalen im Auszuge darzulegen, habe ich mir vorbehalten. — Dieses als Einleitung zu den folgenden Aufsätzen.

Gilbert.

1) *Ueber den Einfluß, den die Dalton'sche Theorie auf die Lehre von der Geschwindigkeit des Schalls hat.*

Nach Dalton leben wir auf dem Boden von vier verschiedenen elastischen Meeren, wovon jedes die Erde für sich allein umgiebt, und so vorhanden ist, als wenn die drei übrigen nicht da wären. Wenn das Barometer am Ufer des Meeres im Mittel auf

28,18 pariser Zoll steht, so trägt von dieser Quecksilberssäule nach Dalton:

die Stickluft-Atmosphäre	21,2336 par. Zoll
die Sauerstoffluft-Atmosphäre	6,4986
die Atmosphäre von kohlenfaurer Luft	0,0278
die Wasserdampf-Atmosphäre	0,4200
und alle zusammen	28,1800

Wenn jedes dieser elastischen Meere für sich so existirt, als wenn die andern nicht da wären, so ist es wahrscheinlich, daß auch jedes den Schall für sich allein fortpflanzt. Die Geschwindigkeit, womit dieses geschieht, ist indess noch nicht genau bekannt. Denn bis jetzt hat man die Versuche über die Geschwindigkeit der Schallfortpflanzung nicht in getrockneten Luftarten gemacht, hatte also jedesmal zweierlei Flüssigkeiten in der Glocke *); und theoretisch lassen sich diese Geschwindigkeiten nicht mit Genauigkeit aus den specifischen Gewichten der Luftarten herleiten, wie ich in meinem Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls in diesen Luftarten im vorhergehenden Hefte dieser Annalen gezeigt habe. Wollte man indess annehmen, daß sich die specifischen Federkräfte des Luftarten nahe umgekehrt verhielten, wie ihre specifischen Gewichte, so würde man nach der Newton'schen Theorie (s. *Annalen* 1811, Band 9, S. 137) folgende Geschwindigkeiten des Schalls in ihnen erhalten:

*) Man vergl. das vorhergehende Heft S. 25. Anm. G.

	Gewicht gegen Queckf. bei 0° W. u. 28" Druck	Beständige Zahl als Pendel- länge	Dauer d. Hin- und Herschwin- gens dieses Pendels	Umfang d. Kreises, dessen Halbm. die best. Z. ist.	Geschw. d. Schalls in 1" bei 0° R. Wärme
		par. Fufs	Sekunden	par. Fufs	par. Fufs
Wasser- dampf	1: 14993	34984	213,90	219810	1027,6
Stickluft	10830	25270	181,80	158776	873,4
Sauerstoff- Luft	9414	21966	160,50	138075	814,5
Kohlensau- re Luft	6997	16326	146,12	102479	701,3
Atmosphä- rische Luft					
trockene	10495	24488	178,96	153863	859,7
feuchte, bei mittl. Feucht.	10542	24599	179,36	154560	861,7

Es ist eine merkwürdige Erscheinung, daß die Theorie genau dieselbe Geschwindigkeit des Schalls für die Dampfatmosphäre wie unsere genauesten Schallversuche mit Tertienuhren giebt: nämlich 1027 par. Fufs in 1 Secunde. Man wird sich nämlich aus meinen im vorigen Stücke S. 33. mitgetheilten Versuchen erinnern, daß die Geschwindigkeit des Schalls in einer Wasserdampf-Atmosphäre sehr nahe 1030 par. Fufs in 1 Secunde war, indess sie nach der Theorie 1027,6 par. Fufs seyn soll, und daß diese Versuche mit Tertienuhren die Geschwindigkeit des Schalls eben so gaben, als wenn der *erste* Schall, den man hört, bloß durch die Dampf-Atmosphäre käme, nämlich zu 1027 par. Fufs.

Ich läge der *erste Schall*, den man hört; denn die Schallwelle hat bei grossen Entfernungen eine bedeutende Dauer, und es macht einen grossen Unterschied, ob man ihren Anfang, oder ihr Ende, oder ihre Mitte beobachtet, wo sie am stärksten ist. Wenn man des Nachts einen gut begränzten Schall aus einer grossen Entfernung hört, z. B. den Schlag einer Glocke, so scheint er eine Dauer von ein paar Secunden zu haben, und anfangs schwächer zu seyn, dann stärker zu werden, und endlich wieder abzunehmen. Es ist daher gerade so, als wenn der erste Schall durch die dünne Wasserdampf-Atmosphäre käme, die nur eine Quecksilbersäule von 0,42 Zoll Höhe trägt; der stärkste Schall dagegen durch die Stickluftatmosphäre, welche unter 21 Zoll Druck steht, zu uns gebracht würde; und endlich der letzte Schall durch die Sauerstoff-Atmosphäre, welche 6 Zoll Quecksilber trägt. Vielleicht hörte man denselben Schall drei Mal, wenn es möglich wäre, ihn so scharf zu begränzen, daß nicht einer in den andern überginge. Aber dieses bleibt wahrscheinlich immer unmöglich. Denn der Schall wird von den benachbarten Gegenständen immer mehr oder weniger zurückgeworfen, und er hat dann einige hundert Fuß mehr als der Urschall zu durchlaufen, und kommt daher später an. Wenn man auf einer flachen Heide schießt, ist der Schall immer sehr kurz, viel kürzer als in Thälern oder in der Nähe von Häusern; allein völlig scharf wird er doch viel-

leicht deswegen nicht, weil der Boden ihn immer noch etwas reflectirt.

Um die Bemerkung näher zu prüfen, welche ich bei den Schallversuchen gemacht hatte, daß nämlich die Schallwelle eine gewisse Dauer habe, und die Resultate sehr verschieden ausfallen, je nachdem man den vordern oder den hintern Rand der Schallwelle beobachtet, — begab ich mich am Napoleons-Feste am 15. Aug. 1811 nach Ratingen. Allein ich fand dieses Mal zu viel Störung im Geräusch auf der Straße und im Läuten, als daß ich die Versuche hätte anstellen können. Ich hatte denselben Tag den Trigonometer Windgaffen gebeten, mit einer andern Tertienuhr nach der Geresheimer Heide zu gehen. Die Entfernung derselben von den Kanonen war nur 14241 Fuß, und da es überdiß auf der Heide still war, so gelangen die Beobachtungen vollkommen. Herr Windgaffen bestimmte die Dauer zwischen dem vordern und hintern Rande der Schallwelle auf $2\frac{1}{2}$ Secunde. Das Rollen des Schalles an den Hügeln und Waldungen des Rheinthaales dauerte viel länger; dieses sind zurückgeworfene Schallwellen, welche immer später ankommen, weil sie einen größeren Weg zu machen haben.

Läuft auf einer Entfernung von 14241 par. Fuß die Schallwelle der Dampf-Atmosphäre der in der Stickluft-Atmosphäre um 1 Secunde, und der in der Sauerstoffluft-Atmosphäre um ungefähr 2 Sec. vor, so kommt der Schall immer noch in den beiden letz-

tern um 1,6 Secunde früher an, als die Theorie es angiebt; und dieses mag vielleicht theils von der frei werdenden Wärme, theils daher rühren, daß die Theorie voraussetzt, die specifischen Federkräfte verhielten sich genau wie die specifischen Leichtigkeiten der elastischen Flüssigkeiten. Es durchlief nemlich diese Linie von 14241 p. Fuß der Schall in der Atmosphäre aus

Wasserdampf, in 13,9 Sek.	Unterschied
Stickluft, in 16,3 —	2,4 Sek.
Sauerstoffluft, in 17,5 —	1,2
Dauer der Schallwelle nach der Theorie	3,6
nach der Erfahrung	2,0
also Unterschied	1,6 Sek.

Die Atmosphäre der kohlenfauren Luft ist wohl zu dünn, als daß sie den Schall fortpflanzen könnte, da sie das Barometer nur auf 0,0278 Zoll erhält.

Die beobachtete Geschwindigkeit des Schalls von 1027 par. Fuß in 1 Secunde stimmt also genau mit der Dalton'schen Theorie überein. Und nicht minder die Dauer der Schallwelle, wenigstens so gut als man es bei dem gegenwärtigen Zustande unsrer Kenntnisse über die Federkräfte der Luftarten erwarten darf.

Aber warum geben unsere Blas-Instrumente keinen dreifachen Ton, wenn die Dalton'sche Theorie die richtige ist? Der in dem Wasserdampfe erzeugte Ton müßte der höchste seyn, dann käme der in der Stickluft, und endlich der in der Sauer-

Stoffluft als der tiefste. Ihr Unterschied müßte 1 bis $1\frac{1}{2}$ Töne betragen. Und doch hören wir bei der Pfeife immer nur einen Ton. Ich gestehe gern, daß ich dieses nicht zu erklären weis.

Wenn die alte Ansicht von unserer Atmosphäre die richtige wäre, so müßte der Schall im Sommer geschwinder gehen als im Winter, weil im Sommer mehr Feuchtigkeit in der Luft, und diese also specifisch leichter ist. Der Unterschied könnte bis auf 2 Fuß betragen. Die im vorigen Hefte mitgetheilten Schallversuche in Ratingen bestätigen dieses nicht. Die vom 3. Dec. gaben 1023,4 par. Fuß, und die vom 8. Juli gaben nur 1027 p. F. Diese Versuche scheinen demnach der alten Theorie wenigstens nicht günstig zu seyn.

2) *Ueber den Einfluss, den die Dalton'sche Theorie auf die Lehre vom Höhenmessen mit dem Barometer hat.*

Ich habe bei Gelegenheit von Höhenmessungen, welche ich in der Schweiz angestellt hatte, den Einfluss der Dalton'schen Theorie auf die Berechnung der mit dem Barometer gemessenen Berghöhen untersucht, und ich will hier das nur im Auszuge mittheilen, was ich an einem andern Orte hierüber ausführlicher habe abdrucken lassen *). Gleich vorläufig bemerke ich, daß der Einfluss der Dalton's-

*) Briefe, geschrieben auf einer Reise durch die Schweiz. 2 Theile. Düsseldorf bei Schreiner 1811. Seite 438.

ſchen Theorie hier gar nicht unbedeutend iſt, daß er eben ſo viel als die Correction wegen Abnahme der Schwere in ſenkrechter Richtung, beträgt, und daß unſere genaueſten Barometer-Meſſungen nur dann mit den trigonometriſchen übereinſtimmen, wenn man ſie nach der Dalton'ſchen Theorie berechnet.

I.

Folgendes ſind Dalton's Angaben über die Miſchungs-Verhältniſſe der verſchiedenen Luftarten, welche unſere Atmoſphäre bilden (*ſ. Annal. B. 27. S. 369*).

Namen der Luftarten	Davon ſind enthalten in 100 Theilen trockner at- moſphär. Luft	Specif. Ge- wicht von jeder Luft- art	Antheil dem Gewicht nach in 100 Theilen trockner at- moſphär. Luft
Gemeine Luft	100,00	1,0000	100,00
Stickluft	78,93	0,9091	76,49
Sauerſtoff-Luft	21,00	1,1148	23,41
Kohlenſaure Luft	0,07	1,5000	0,10
Wafferdampf	—	0,7000	—
Summe	100,00		100,00

Da bald mehr bald weniger Waſſerdampf in der Luft iſt, ſo muß man dieſen hiebei excluſiren. Die Volumina von jeder Gaſart ſind hier nach Dalton angenommen; die ſpecif. Gewichte der atmophäriſchen Luft, der Stickluft und der kohlenſauren Luft nach Biot (*Annal. B. 26. S. 94*). Bei der Sauerſtoffluft aber habe ich das Mittel zwiſchen den ſehr abweichenden Beſtimmungen von Biot (1,1036) und Dalton (1,1270) genommen;

dieses beträgt 1,1153, wofür ich 1,1148 gesetzt habe, damit die Mischung genau das von Biot angegebene Gewicht trockner atmosphär. Luft habe, nämlich $\frac{10493}{10000}$ des Quecksilbers, bei 0° Wärme und 28 Zoll Druck, am Ufer der See, unter 45 Grad Breite.

Nach Dalton trägt die Wasserdampf-Atmosphäre gewöhnlich eine Quecksilberfäule von 0,42 Zoll Höhe. Wenn also der mittlere Barometerstand 28,18 Zoll ist, so würde er ohne die Wasserdampf-Atmosphäre 27,76 Zoll seyn. In folgendem Tafelchen sind die Höhen angegeben, auf welche jede Atmosphäre das Barometer hält. Es sind Beispiele aus der Gesellschafts-Rechnung:

Namen der Atmosphären: der	Höhe, auf welche jede das Barome- ter hält	Ihr Gew. geg. Queckf. bei 0° Wärme u. 28 Zoll Druck	Beständige Zahl
Stickluft	21,2336 Zoll	$\frac{10817}{10000}$	25270 Ffs.
Sauerstoff-Luft	6,4986	$\frac{9414}{10000}$	21966
kohlenfauren Luft	0,0278	$\frac{8997}{10000}$	16326
gemeine trockne Luft	27,7600	$\frac{10493}{10000}$	24488
Wasserdämpfe	0,4200	$\frac{1493}{10000}$	34984
gemeine Luft bei mittl. Feuchtigkeit	28,1800	$\frac{10342}{10000}$	24599

Man kann sich die Sache nun so vorstellen, als wenn für die vier verschiedenen Atmosphären auch vier verschiedene Barometer vorhanden wären, und es ist dann leicht, mit Hülfe der beständigen Zahl die Höhe zu berechnen, auf welcher jedes derselben

stehen würde, wenn man 1000, 2000, 3000 u. s. w. Fuß hoch steigt. Ich habe dieses in folgender Tafel berechnet, und vier Decimalstellen mitgenommen, um drei sicher zu haben.

Taf. I. Stand der Barometer nach Dalton in der Atmosphäre aus

Höhe über der See	Stickluft	Sauerstoff- Luft	Kohlen- saure Luft	Wasser- dampf
par. Fuß	par. Zoll	par. Zoll	par. Zoll	par. Zoll
0	21,2336	6,4986	0,0278	0,4200
1000	20,4097	6,2094	0,0261	0,4082
2000	19,6178	5,9330	0,0246	0,3963
3000	18,8567	5,6690	0,0231	0,3855
4000	18,1250	5,4167	0,0218	0,3746
5000	17,4218	5,1756	0,0205	0,3641
6000	16,7458	4,9453	0,0193	0,3538
7000	16,0961	4,7252	0,0181	0,3438
8000	15,4716	4,5149	0,0170	0,3341
9000	14,8713	4,3140	0,0160	0,3247
10000	14,2943	4,1220	0,0151	0,3156
11000	13,7397	3,9385	0,0142	0,3067
12000	13,2066	3,7633	0,0133	0,2980
13000	12,6942	3,5957	0,0125	0,2896
14000	12,2016	3,4358	0,0118	0,2817
15000	11,7282	3,2828	0,0111	0,2736
16000	11,2731	3,1368	0,0104	0,2659
17000	10,8358	2,9972	0,0098	0,2580
18000	10,4153	2,8638	0,0092	0,2511
19000	10,0112	2,7363	0,0087	0,2440
20000	9,6231	2,6145	0,0082	0,2371

Nach Dalton's Theorie besteht jede dieser vier Atmosphären so für sich, als wenn die drei andern

nicht da wären. Auch steht jede bloß unter ihrem eigenen Druck, und es würden, wenn eine oder zwei weggenommen werden könnten, die andern weder dünner noch leichter werden. Dalton wurde zuerst durch die Wasserdämpfe auf diese Lehre geführt, deren räthselhaftes Erscheinen und Bestehn in der Atmosphäre schon früher de Luc, Lichtenberg und Volta auf die Vermuthung gebracht hatte, daß sie von der Luft nicht gedrückt würden; aber noch Niemand hatte die Sache so klar ausgesprochen wie Dalton. „Daß die Wasserdämpfe von dem Druck der Luft nicht zersetzt werden, sagt er, braucht uns gar nicht zu wundern, denn sie werden von ihr gar nicht gedrückt; denn jedes kleinste Theilchen Luft oder Dampf wirkt nur auf die Theilchen seiner Gattung, aber nicht auf die andern, welche sich zwischen ihnen befinden.“

Mit Hülfe der vorigen Tafel ist es leicht, den Einfluß zu bestimmen, welchen diese Dalton'sche Ansicht auf das Höhenmessen haben muß. Wenn das Barometer auf 28,18 Zoll steht, so gehören hiervon nach Dalton 0,42 Zoll für die Wasserdämpfe, und 27,76 für die trockne Luft. Die Gewichte der trocknen Luft und der Wasserdämpfe verhalten sich also zu einander wie 27,76 zu 0,42 oder wie 66,095 zu 1. Da das specif. Gewicht der Wasserdämpfe $\frac{7}{10}$ von dem der trocknen Luft ist, so ist das specif.

Gewicht der Luft, wenn sie diese Feuchtigkeit hat, $\frac{103}{10342}$ des specif. Gewichts des Quecksilbers bei 0° R. und 28 Zoll Druck; und die beständige Zahl, oder die Länge der Luftsäule, welche einer Quecksilbersäule von 28 Zoll das Gleichgewicht hält, ist 24599 par. Fuß.

Dalton nimmt die mittlere Feuchtigkeit der Luft etwas größer an, als D'Aubuisson sie aus den Genfer Beobachtungen findet. Dies rührt vielleicht daher, weil es in England wegen der Nähe der See feuchter ist, als in der Schweiz. Nach D'Aubuisson ist das specif. Gewicht der Luft bei der mittleren Feuchtigkeit in Genf $\frac{103}{10323}$, und bei der größten $\frac{103}{10344}$. Ich habe oben bei der Berechnung von der Geschwindigkeit des Schalls das Verhältniß von $\frac{103}{10323}$ zum Grunde gelegt; hier werde ich aber das von $\frac{103}{10342}$ gebrauchen, damit alle Zahlverhältnisse genau in einander greifen.

In folgender Tafel steht in der zweiten Spalte die Summe von allen vier in Taf. I. enthaltenen Barometerhöhen nach Dalton, indem jede beobachtete Barometerhöhe den Druck anzeigt, den alle vier Atmosphären zusammen in der gegebenen Höhe über der See ausüben.

Tafel II.

Höhe über der See in par. Fufs)	Barometerhöhe		Unter- schied in Zoll	Unterschied in den Berghöhen in par. Fufs.
nach Dalton	nach d. alt. Theorie			
0	28,1800	28,1800	0,0000	0,0
1000	27,0534	27,0574	0,0040	3,6
2000	25,9717	25,9795	0,0078	7,3
3000	24,9343	24,9446	0,0103	10,1
4000	23,9381	23,9509	0,0128	13,0
5000	22,9820	22,9967	0,0147	15,6
6000	22,0642	22,0806	0,0164	18,4
7000	21,1832	21,2010	0,0178	20,6
8000	20,3376	20,3564	0,0188	22,6
9000	19,5260	19,5455	0,0195	24,4
10000	18,7470	18,7667	0,0197	25,8
11000	17,9991	18,0192	0,0201	27,3
12000	17,2812	17,3014	0,0202	28,7
13000	16,5921	16,6121	0,0200	29,6
14000	15,9309	15,9504	0,0195	29,9
15000	15,2957	15,3150	0,0193	30,9
16000	14,6862	14,7049	0,0187	31,2
17000	14,1008	14,1191	0,0183	31,8
18000	13,5394	13,5566	0,0172	31,1
19000	13,0002	13,0166	0,0164	30,8
20000	12,4829	12,4980	0,0151	29,6

Man sieht aus dieser Tafel, daß der Einfluß der Dalton'schen Theorie, bei der jetzigen Genauigkeit unserer Barometer-Messungen nicht darf vernachlässigt werden. Bei dem Monte Gregorio beträgt er z. B. 16 par. Fufs, also ebenso viel als die Correction wegen der Schwere-Abnahme in senkrechter Richtung.

2.

Wir wollen nun Dalton's Theorie auf die äusserst genauen Barometer-Messungen anwenden,

welche Hr. D'Aubouffon auf dem *Monte Gregorio* angestellt hat, und diese nach den neuesten Barometer-Tafeln berechnen, z. B. nach den von Biot. Diese beruhen bekanntlich auf den genauen Bestimmungen der specif. Gewichte von Luft und Queckfilber, welche dieser thätige Physiker in Gesellschaft des Herrn Arago vor einigen Jahren gemacht hat (s. diese Annalen B. 26. St. 1). Die Ausdehnung des Queckfilbers ist bei ihnen zu $\frac{1}{338}$ und die der Luft statt $\frac{1}{17}$ zu $\frac{1}{368}$ angenommen, wie sie Hr. La Place in seiner Formel angesetzt hat, um zugleich den Einfluss der Feuchtigkeit zu corrigiren, eine Correction, welche mit der Wärme zunehmen muß. Die Beobachtungen auf dem *Monte Gregorio* sind von mir schon früher in den Annalen B. 39. S. 455 mitgetheilt worden:

Höhe des Monte Gregorio, aus diesen Beobachtungen nach Biot's Tafeln berechnet:

Tag der Beobachtungen	Barometr. Messung Meter	Trigonometr. Messung Meter	Unter- schied Meter
1809, d. 1. October	1714,9	1708,4	6,5
4	1713,3	—	4,9
7	1714,5	—	6,1
8	1715,6	—	7,2
17	1714,7	—	6,3
18	1721,0	—	12,6
20	1719,4	—	11,0
25	1714,5	—	6,1
30	1719,0	—	10,6
31	1715,0	—	7,1
Mittel	1716,24	1708,40	

oder $\frac{2}{3}$ der ganzen Höhe.

Wir halten unsere neuesten Barometer-Tafeln bis auf $\frac{1}{200}$ genau, und doch weicht die am genauesten mit dem Barometer gemessene Berghöhe um $\frac{1}{213}$ des Ganzen von der trigonometrischen Messung ab, welche bis auf etwa $\frac{1}{2}$ Meter sicher ist. Worin sollen wir den Grund suchen? An der Correction für die Feuchtigkeit kann die Abweichung nicht liegen, denn diese ganze Correction beträgt nur 15 Fuß, und kann also keine große Ungewissheit mit sich bringen. Behält man die Zahl $\frac{1}{213}$ bei, statt sie in $\frac{1}{200}$ zu verwandeln, führt die ganze Rechnung für trockne Luft aus und bringt die Correction für die Feuchtigkeit, wie sie im Monat October in Genf war, erst nachher besonders an, so findet man die Höhe des Berges 5277, statt 5259, also wieder fast um 18 par. Fuß oder um $\frac{1}{287}$ des Ganzen zu groß. Dafs der Nenner des Bruchs $\frac{1}{213}$ um 30 oder 40 Einheiten ungewiß sey, ist auch nicht wahrscheinlich, wenn man Biot's Abwiegungen näher untersucht, und die große Genauigkeit sieht, mit der er gearbeitet hat. Ebenso wenig können die übrigen Correctionen, wegen der Ausdehnung des Quecksilbers und der Luft und wegen der Veränderung der Schwere, hierauf Einfluß haben; dazu sind sie zu genau bestimmt, und von zu kleinem Einfluß. Hr. Biot hat in der Einleitung zu seinen Tafeln blos die Uebereinstimmung derselben mit den Ramond'schen Beobachtungen erwähnt, aber ihre Verschiedenheit mit den D'Aubuisson'schen nicht angeführt, obschon die

Beobachtungen von D'Aubuisson wohl die genauesten sind, welche wir besitzen.

Aus der Dalton'schen Theorie würde sich dieser Unterschied sehr leicht erklären. Denn nach Biot fanden wir für die Höhe des Monte Gregorio 1716,24 Meter; die Berichtigung wegen der Dalton'schen Theorie beträgt 5,20 M.; gäbe für die wahre Höhe des Monte Gregorio 1711,04 Meter. Nach der trigonometrischen Messung beträgt sie 1708,40 M.; also der Unterschied 2,64 Meter, oder $\frac{1}{247}$ der ganzen Höhe, statt daß er vorher auf $\frac{1}{15}$ stieg. Ebenfalls wird der Unterschied, den wir vorher zu 18 p. Fuß fanden, wenn wir die Rechnung für trockne Luft führten und die Feuchtigkeit besonders berichtigten, nur noch 2 p. Fuß, wenn wir die 16 p. Fuß abziehen, welche die Dalton'sche Theorie giebt.

Die Oltmann'schen und Lindenauf'schen Tafeln kann man hierbei nicht zur Vergleichung nehmen, weil beide das Verhältniß zwischen den Gewichten von Luft und Quecksilber durch Abwiegungen mit dem Barometer gefunden haben, wo also die Correction wegen der Dalton'schen Theorie schon in den Grundbestimmungen enthalten ist.

Da unsere Barometer-Tafeln nach der alten Theorie berechnet sind, so muß diese Berichtigung jedesmal abgezogen werden. Wenn z. B. das Barometer auf 14,6862 Zoll steht, so ist man nach Dalton 16000 par. Fuß hoch. Hingegen ist man

nach der alten Theorie schon 16000 Fuß hoch bei 14,7049 Zoll Quecksilberstand, und bei 14,6862 Zoll hat man schon eine Höhe von 16031 par. Fuß erreicht. Die alte Theorie giebt also 31 Fuß zu viel, welche abgezogen werden müssen, wenn die Dalton'sche Theorie die wahre ist.

Man sieht hieraus, daß durch die Dalton'sche Theorie unsere Barometer-Messungen eben so wenig schwerer oder verwickelter werden, als sie es dadurch geworden sind, daß wir bei diesen Rechnungen auf die Abnahme der Schwere Rücksicht nehmen. Man braucht nur ein kleines Täfelchen zu berechnen, aus dem man dann die Correction jedesmal abschreibt. Die Formel für's Höhenmessen bekommt aber durch die Dalton'sche Theorie eine ungleich verwickeltere Gestalt, wenn man alles in einen Ausdruck bringen will, und wenn dieser völlig scharf seyn soll.

Die Tafel II. zeigt noch eine nicht sogleich zu erklärende Merkwürdigkeit. Bis 12000 Fuß Höhe wächst der Unterschied zwischen den Barometerständen nach Dalton's und nach der ältern Ansicht, und geht hier bis auf 0,0202 Zoll; dann nimmt er wieder ab, und beträgt, wenn man bis 20000 Fuß gestiegen ist, nur noch 0,0151 Zoll, so daß es eine noch größere Höhe giebt, auf welcher er, wie an der Erde, wieder Null ist, und jenseits der das Barometer nach der Dalton'schen Theorie höher steht, als nach der alten. Wir

wollen die vorigen Tafeln bis auf 100000 par. Fufs Höhe fortsetzen.

Barometerhöhe in der Atmosphäre (Fortsetzung von Taf. I. S. 165.)

Höhe über der See	von Stickluft	von Sauer- stoff - Luft	von koh. lenf. Luft	von Waf- ferdampf
par. Fufs	par. Zoll	par. Zoll	par. Zoll	par. Zoll
0	21,2336	6,4986	0,0278	0,4200
5000	17,4218	5,1756	205	0,3641
10000	14,2943	4,1220	151	0,3156
15000	11,7282	3,2828	111	0,2736
20000	9,6231	2,6145	82	0,2371
25000	7,8953	2,0821	60	0,2055
30000	6,4780	1,6584	0,0044	0,1782
35000	5,3147	1,3208	30	0,1546
40000	4,3609	1,0519	24	0,1340
45000	3,5781	0,8377	16	0,1161
50000	2,9357	0,6672	13	0,1006
60000	1,9763	0,4232	0,0007	0,0756
70000	1,3304	0,2685	4	568
80000	0,8956	0,1703	2	427
90000	0,6029	0,1085	1	320
100000	0,4058	0,0686	0	241

Werden diese vier Barometerhöhen zusammen addirt, so erhält man die Barometerhöhe für feuchte Luft. In der folgenden Tafel ist in der dritten Spalte die Barometerhöhe für feuchte Luft nach der alten Theorie berechnet. Man sieht aus dieser Tafel, daß der größte Unterschied zwischen beiden Barometerständen bei 12000 Fufs ist, wo er 0,0202 Zoll beträgt; daß er dann abnimmt und bei 34000 Fufs Höhe Null wird, und daß von

hier an das Barometer nach der Dalton'schen Theorie höher als nach der alten steht.

Fortsetzung von Taf. II. S. 168.

Höhe über der See par. Fuß	Barometerhöhe		Unter- schied in par. Zoll	Unterschied in den Berghöhen in par. Fuß
	nach Dalton	nach d. alt. Theorie		
0	28,1800	28,1800	0,0000	0,0
5000	22,9820	22,9967	0147	15,6
10000	18,7470	18,7667	0197	25,8
15000	15,2957	15,3150	0193	30,9
20000	12,4829	12,4980	0151	29,6
25000	10,1889	10,1992	0103	24,7
30000	8,3190	8,3232	0,0042	12,5
35000	6,7931	6,7923	— 08	— 2,9
40000	5,5492	5,5430	62	27,5
45000	4,5335	4,5235	100	54,0
50000	3,7048	3,6914	134	89,2
60000	2,4758	2,4583	0,0175	176,1
70000	1,6561	1,6372	189	266,0
80000	1,1088	1,0903	185	415,9
90000	0,7435	0,7278	157	517,4
100000	0,4985	0,4835	150	745,4

Der Punkt, wo beide Barometerstände gleich hoch sind, ist veränderlich, nachdem die Luft mehr oder weniger feucht ist. Für völlig trockne Luft liegt er nicht bei 34000, sondern bei 48000 par. Fuß, wie man aus folgender Tafel erfieht.

Taf. III. Für trockne Luft.

Höhe über der See par. Fußs	Barometerhöhe		Unter- schied in par. Zoll.
	nach Dalton	nach d. alt. Theorie	
0	27,7600	27,7600	0,0000
5000	22,6179	22,6313	0,0134
10000	18,4314	18,4531	0,0217
15000	15,0221	15,0444	0,0223
20000	12,2458	12,2665	0,0207
25000	9,9834	10,0010	0,0177
30000	8,1408	8,1539	0,0131
35000	6,6385	6,6481	0,0096
40000	5,4143	5,4203	0,0060
45000	4,4174	4,4196	0,0022
50000	3,6043	3,6031	— 12

Hierbei ist angenommen, daß die Luft vollkommen trocken sey, und daß das Barometer an der See auf 27,76 Zoll stehe. Die zweite Spalte enthält also die Summe des Drucks der drei Atmosphären, der Stickluft, der Sauerstoffluft und der kohlenfauren Luft.

Man sieht aus dieser Darstellung, welchen Einfluß die Dalton'sche Theorie auf unsere Barometer-Messungen hat, und wie nothwendig es ist, hierauf Rücksicht zu nehmen, wenn man eine Reihe so äußerst genauer Beobachtungen berechnet, als die D'Aubuisson'schen sind.

Beim *Montblanc* beträgt diese Correction 30 par. Fußs. Bringt man sie an, so stimmt die Messung von Sauffure bis auf 10 Fußs mit der trigonometrischen von Tralles. Bringt man sie

nicht an, so weicht sie 40 Fuls ab. Ich führe dieses nur im Vorbeigehen an, ohne auf diese Uebereinstimmung einen Werth zu legen. Denn an dem Tage (den 3. Aug. 1787), als Hr. von Saussure die Barometer auf dem Montblanc beobachtete, war die Witterung zu diesen Messungen zwar äußerst günstig, allein das correspondirende Barometer in Genf war 18 Stunden entfernt. Unter diesen Umständen kann man eine solche Barometer-Messung nur bis auf 50 Fuls verbürgen, auch wenn man damals schon aufmerksamer auf die Temperatur und auf die ungleiche Erwärmung an der Erde gewesen wäre, welches indess nicht der Fall war. Und bekanntlich ist bei der Höhenmessung des Montblanc die Temperatur der Luft in Genf dasjenige Element, von dem die Genauigkeit dieser Messung am meisten abhängt.

3) *Ueber den Einfluss, den die Dalton'sche Ansicht unserer Atmosphäre auf die Eüdiometrie hat.*

Mit Hülfe der kleinen so eben mitgetheilten Barometertafeln wird es leicht, den Einfluss zu untersuchen, welchen Dalton's Ansicht auf unser Verfahren hat, die Luftgüte der Atmosphäre in verschiedenen Höhen über der See zu bestimmen. Die Menge der specifisch-schwereren Luftarten muss mit der Höhe schneller abnehmen, als die der leichten, und die atmosphärische Luft muss auf dem Gipfel

des Montblanc verhältnißmäßig weniger kohlen-
saure Luft und weniger Sauerstoffluft als an der
Erde enthalten.

Steht das Barometer an der Erde auf 28 Zoll
und in einer Höhe von 17000 par. Fuß auf 14 Zoll,
so ist hier der Druck der atmosphärischen Luft nur
noch halb so stark, die Luft folglich nur halb so
dicht und schwer als an der Oberfläche der Erde,
und wenn eine Cubikruthe Luft an der Erde 100
Pfund wöge, könnte sie hier nur noch 50 Pfund wie-
gen. Ist die bisherige Theorie, *dass unsere Atmo-
sphäre eine durchaus gleichförmige chemische
Mischung ist*, die wahre, so würde, wenn in einer
solchen Cubikruthe von 100 Pfund an der Erde ent-
halten wären

76,49 Pfund Stickluft

23,41 Pfund Sauerstoffluft

0,10 Pfund kohlen saure Luft,

eine Cubikruthe Luft in 17000 par. Fuß Höhe eben
so viele halbe Pfunde von jeder Luftart enthalten,
und das Verhältniß zwischen ihnen dasselbe seyn.
Ist dagegen die Dalton'sche Theorie die wahre, so
wiegt eine solche Cubikruthe Luft in einer Höhe,
wo das Barometer auf 14 Zoll steht, nicht genau
mehr 50 Pfund, wenn sie bei 28 Zoll Höhe 100 Pfd.
gewogen hat, und das Verhältniß in den verschie-
denen Luftarten ist nicht mehr genau dasselbe als
an der Erde.

Nach Tafel I. S. 165 verhält sich die Sauerstoff-
luft-Atmosphäre zur Stickluft-Atmosphäre an der
Erde wie 6,4986 zu 21,2336 oder wie 1 zu 3,267.

Dagegen in einer Höhe von 17000 Fufs wie 2,9972 zu 10,8358 oder wie 1 zu 3,615. In dieser Höhe ist also verhältnißmässig mehr Stickluft; denn da sie specifisch leichter ist, nimmt sie auch langsamer ab.

Folgende Tafel, welche aus dem eben Erwähnten abgeleitet ist, giebt eine leichte Uebersicht, wie viel von jeder Luftart dem Gewichte nach auf jeder Höhe vorhanden ist. Da die Menge des Wasserdampfs in der Luft so sehr verschieden ist, so habe ich blos die Verhältnisse der drei beständigen Luftarten berechnet, die unsere Atmosphäre bilden.

Tafel IV.

Höhe über der See par. Fufs	In 100 Theilen trockner Luft sind enthalten nach dem Gewicht		
	Theile Stickluft	Theile Sauerstoff- luft	Theile kohlenau- re-Luft
0	76,49	23,41	0,10
1000	76,60	23,30	0,10
2000	76,71	23,20	0,09
3000	76,82	23,09	0,09
4000	76,92	22,99	0,09
5000	77,03	22,88	0,09
6000	77,13	22,78	0,09
7000	77,24	22,68	0,08
8000	77,35	22,57	0,08
9000	77,45	22,47	0,08
10000	77,56	22,36	0,08
11000	77,66	22,26	0,08
12000	77,76	22,16	0,08
13000	77,87	22,05	0,08
14000	77,97	21,95	0,08
15000	78,07	21,85	0,08
16000	78,18	21,75	0,07
17000	78,28	21,65	0,07
18000	78,38	21,55	0,07
19000	78,48	21,45	0,07
20000	78,58	21,35	0,07

Mit Hilfe dieser Tafel kann man leicht berechnen, wie groß das specifische Gewicht der Luft in jeder Höhe ist, wenn man das an der Erde = 1 setzt. Hat man nämlich an der Erde 100 Pfund Luft, so sind unter diesen

	deren specif. Gewicht	beider Producte
76,49 Pfund Stickluft; es beträgt	0,9691	74,13
23,41 Sauerstoff-Luft;	1,1148	26,10
0,10 kohlenfaure Luft;	1,5000	0,15
		100,38

In 20000 Fufs Höhe sind in 100 Pfund Luft enthalten:

	deren specif. Gewicht	beider Producte
78,58 Pfund Stickluft; es beträgt	0,9691	76,14
21,35 Pf. Sauerstoff-Luft	1,1148	23,80
0,07 Pf. kohlenfaure Luft	1,5000	0,11
		100,05

Das specifische Gewicht der Luft in 20000 Fufs Höhe würde sich also zu dem specifischen Gewichte der Luft an der Erde bei gleicher Dichtigkeit verhalten wie 100,05 zu 100,38. Wenn man also aus einer solchen Höhe einen Raum Luft nimmt und drückt ihn mit 28 Zoll Quecksilberhöhe zusammen, so wiegt dieser nur noch 100,05 Pfund, während ein solcher Luftraum an der Erde bei demselben Drucke 100,38 Pf. gewogen hat. Wenn man also eine so feine Waage hat, wie die der Herren Biot und Arago, so muß man schon eine merkliche Verschiedenheit im specif. Gewicht der atmosphärischen Luft finden, wenn die Dalton'sche Theorie die wahre ist. — Bei seiner letzten Luftfahrt hatte Hr. Gay-Lussac Luft aus einer Höhe von 20000 Fufs

mit herunter gebracht. Es ist zu bedauern, daß man damals in Paris nicht daran dachte *), das specifische Gewicht derselben durch genaues Abwiegen zu bestimmen.

In der folgenden Tafel ist das specif. Gewicht der Luft von 1000 zu 1000 Fufs Höhe angegeben, das an der Erde = 1 gesetzt.

Tafel V.

Höhe über der See in par. Fufs	Specif. Ge- wicht der atm. Luft	Höhe über der See in par. Fufs	Specif. Ge- wicht der atm. Luft
0	1,0000	11000	0,9981
1000	0,9998	12000	0,9979
2000	0,9996	13000	0,9977
3000	0,9994	14000	0,9976
4000	0,9992	15000	0,9974
5000	0,9990	16000	0,9973
6000	0,9988	17000	0,9972
7000	0,9987	18000	0,9970
8000	0,9985	19000	0,9969
9000	0,9984	20000	0,9967
10000	0,9982		

Man ist gewohnt, das specifische Gewicht jeder Luftart so anzugeben, daß das der atmosphärischen Luft = 1 ist, z. B. der Sauerstoff-Luft zu 1,1148. Wenn die Dalton'sche Theorie die wahre ist, so muß man noch hinzusetzen, daß man hierunter atmosphärische Luft am Ufer des Meers versteht. Denn in einer Höhe von 20000 Fufs verhalten sich die specif. Gewichte der atmosphärischen Luft und

*) Oder vielmehr, daß es bei einer so geringen Menge von Luft ganz unausführbar ist. G.

der Sauerstoffluft nicht mehr wie 1 zu 1,1148, sondern wie 0,9967 zu 1,1148 oder wie 1 zu 1,1185.

Folgende Tafel zeigt, wie groß das specifische Gewicht jeder Luftart auf jeder Höhe ist, wenn man das der Mischung auf derselben Höhe = 1 setzt.

Tafel VI.

Höhe über dem Meere par. Fuß	Specifische Gewichte der		
	Stick- luft	Sauerstoff- luft	kohlensau- ren Luft
0		1,1148	1,5000
1000	0,9691	1150	5003
2000	9693	1153	5007
3000	9695	1155	5009
4000	9697	1157	5012
5000	9699	1159	5015
6000	0,9703	1,1161	1,5018
7000	9704	1163	5020
8000	9706	1165	5023
9000	9707	1166	5025
10000	9708	1168	5027
11000	0,9709	1,1170	1,5030
12000	9711	1171	5033
13000	9712	1173	5035
14000	9714	1175	5037
15000	9716	1177	5039
16000	0,9717	1,1179	1,5041
17000	9719	1180	5043
18000	9720	1183	5045
19000	9722	1185	5047
20000	9723	1185	5049

Mit Hülfe dieser Tafel läßt sich nun leicht bestimmen, wie viel von jeder Luftart *dem Volumen nach* in jeder Höhe seyn muß. Oben fanden wir den Antheil, der in 100 Theilen atmosphärischer Luft dem Gewichte nach von jeder Luftart ist, in-

dem wir die Volumina mit den specif. Gewichten multiplicirten. Jetzt finden wir umgekehrt die Volumina aus den absoluten Gewichten in Taf. I, wenn wir diese mit den specif. Gewichten von Taf. VI dividiren. Hieraus entleht nun:

Tafel VII.

Höhe über dem Meere par. Fufs	Es sind dem Volumen nach in 100 Theilen atmosphärischer Luft enthalten an		
	Stick- luft	Sauerstoff- luft	kohlenfaurer Luft
0	78,93	21,00	0,07
1000	79,03	20,90	0,07
2000	79,13	20,80	0,07
3000	79,23	20,70	0,07
4000	79,33	20,60	0,07
5000	79,42	20,51	0,07
6000	79,52	20,42	0,06
7000	79,62	20,32	0,06
8000	79,72	20,22	0,06
9000	79,81	20,13	0,06
10000	79,90	20,04	0,06
11000	80,00	19,95	0,05
12000	80,09	19,86	0,05
13000	80,19	19,76	0,05
14000	80,28	19,67	0,05
15000	80,38	19,57	0,05
16000	80,47	19,48	0,05
17000	80,56	19,39	0,05
18000	80,66	19,29	0,05
19000	80,75	19,20	0,05
20000	80,84	19,11	0,05

Man sieht aus dieser Tafel, daß in einer Höhe von 20000 Fufs in 100 Maafs Luft ungefähr 2 Maafs Sauerstoffluft weniger vorhanden wären, als an der Oberfläche der Erde. Es fragt sich nun, ob wir

mit unsern Eudiometern eine so kleine Verschiedenheit im Sauerstoffgehalt der Luft finden können? Wir wollen uns hierbei bloß an die neuern Arbeiten von den HH. von Humboldt und Gay-Lussac halten, welche wohl die genauesten sind, die wir hierüber besitzen. In Gilbert's *Annalen* B. 20. sind S. 82 dreißig Versuche angeführt, bei denen diese Physiker den Sauerstoffgehalt der Luft immer zu 21 Procent gefunden haben, und es ist darunter nur einer, der 21,2 giebt; und hiernach zu schließen, können unsere Eudiometer allerdings einen Unterschied von nahe 2 Procent mit Sicherheit angeben.

Hr. Gay-Lussac untersuchte die Luft, welche er von seiner aerostatischen Reise aus einer Höhe von 20000 par. Fuß mitgebracht hatte, sehr sorgfältig im Laboratorio der polytechnischen Schule (diese *Annalen* B. 20. S. 33); allein es ist zu bedauern, daß durch die Art, wie er diese Versuche anstellte, es unmöglich wird, aus ihnen Schlüsse für oder gegen die Theorie von Dalton zu ziehen. Er hatte nämlich zwei luftleer gepumpte Glaskugeln mitgenommen, deren Hähne er in der größten Höhe öffnete, welche er mit dem Ballon erreichte. Als die Luft hineingetreten war, schloß er die Hähne, und öffnete sie nachher im Laboratorio unter Wasser. Als dieses hineintrat, füllte es die halbe Kugel aus, da die Luft oben um die Hälfte dünner war, als an der Erde. Hr. Gay-Lussac untersuchte nun diese Luft auf die gewöhn-

liche Weise mit dem Eudiometer, und fand, daß sie 21,49 Theile Sauerstoff enthielt.

Da aber nach der Dalton'schen Theorie jede Luftart nur unter dem Druck ihrer eigenen Atmosphäre steht, und auch nur durch diesen Druck im Wasser zurückgehalten wird, so sieht man leicht ein, daß, wenn Hr. Gay-Lussac in einer Gegend gewesen wäre, wo gar keine Sauerstoff-Luft mehr war, er doch bei diesem Versuche welche finden mußte, nämlich die, welche aus dem Wasser heraustrat, da sie durch keinen Gegendruck mehr darin gehalten wurde. Gesezt die Luft habe wirklich nur 19 Theile Sauerstoff enthalten, so konnte sie diese nur zeigen, wenn sie mit Quecksilber oder mit luftleerem Wasser gesperrt worden wäre; blieb sie aber eine Zeitlang mit Wasser in Berührung, welches so viel Sauerstoff in seinen Zwischenräumen hielt, als der Druck der Sauerstoff-Atmosphäre an der Erde in dem Wasser zurückzuhalten vermag, so mußte sie 21 Theile Sauerstoffluft zeigen. Wenn daher die Dalton'sche Theorie die wahre ist, so sind alle unsere eudiometrischen Versuche weiter nichts, als eine Analyse der Luft, die in dem Wasser unserer pneumatischen Wannen enthalten ist. Man hat den Sauerstoffgehalt in der Schweiz, in England, in den pontinischen Sümpfen und in der Luft an der Küste von Guinea überall zu 21 Theilen in 100 Theilen gefunden (Gilbert's *Annal.* B. 20. S. 83). Und selbst die verdorbene Luft aus den Hospitälern und aus dem Theater François hat

nach Seguin und Biot denselben Sauerstoffgehalt von 21 Theilen. Rührt diese auffallende Erscheinung vielleicht wirklich daher, daß die Dalton'sche Theorie die wahre ist, und daß man bei diesen eudiometrischen Versuchen im Grunde nur die Luft in den pneumatischen Wannen von London und Paris untersucht hat? Die Luft, die in diesen ist, muß nach der Dalton'schen Theorie immer einen Sauerstoffgehalt von 21 Th. haben *).

*) Es dünkt mir, es sey nicht schwer, diese Bedenken zu heben, welche Hr. Dr. Benzenberg gegen unser gewöhnliches eudiometrisches Verfahren äußert, und gegen die Gültigkeit des daraus abgeleiteten Resultats, daß der Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft überall an der Erde constant und ein und derselbe ist. Die Lehren Dalton's von der Art, wie die Gasarten im Wasser zurückgehalten werden (in diesen Annalen B. 29. S. 397), und die paradoxen Gesetze, welche er aus ihnen abgeleitet hat, sind theils zu einseitig, theils unrichtig. Das bewies schon das Zusammenhalten derselben mit den Versuchen De Marty's, [welche ich zu dem Ende in diesen Annalen unmittelbar hinter die Dalton'schen Lehren gestellt habe. Und auf eine noch mehr in die Augen fallende Art thun dieses die Folgerungen dar, welche Hr. Dr. Benzenberg hier aus ihnen zieht. Entwiche aus gewöhnlichem, nicht gekochtem Wasser Sauerstoffgas, sobald keine Sauerstoffgas-Atmosphäre darauf drückt, so würde es unmöglich seyn, Sauerstofffreies Wasserstoffgas, Stickgas, kohlenfaures Gas u. s. f. über gewöhnliches Wasser gesperrt zu erhalten, und nach der vom Hrn. Dr. Benzenberg hier berührten Meinung müßten alle diese Gasarten, wenn man sie so lange Zeit, als das eudiometrische Verfahren erfordert, mit dem Wasser einer pneumatischen Wanne in Berührung gelassen hätte, 21 Procent Sauerstoff enthalten, welches gegen alle Erfahrung ist. Die Herren Gay-Lussac und von Humboldt fanden bei ihren vergleichenden Versuchen mit dem Salpetergas- und dem Wasserstoff-

Um hierüber zu entscheiden, muß man entweder mit Luftfreiem Quecksilber arbeiten, oder die Luft an Ort und Stelle zerlegen, wo sie geschöpft wird, weil da die Luft im Wasser dieselben Bestandtheile hat, da sie unter denselben Atmosphären steht. In Europa wäre hierzu kein Ort schicklicher, als das Hospitium auf dem St. Bernhard, wo man bei den gefälligen Geistlichen diese Versuche mit aller Muße anstellen könnte. Ein Mittel aus allen Versuchen müßte da den Sauerstoffgehalt zu 20,2 geben. Aus einem einzelnen Versuche bei einer Luftreise oder bei der Besteigung des Montblanc müßte das Resultat immer mehr oder weniger ungewiß bleiben. Denn wenn der Wind eine Cubikmeile Luft aus dem Thale von Chamouny über den Montblanc führt, so wird diese sich zwar gleich vermöge ihrer Elasticität in dem Grade ausdehnen, als dieses der geringere Druck auf der größeren Höhe mit sich bringt; allein die verschiedenen Luftarten werden sich nicht so schnell durcheinander bewegen, um unter sich den Zustand des Gleichgewichts hervorzubringen, der nach der Dalton'schen Theorie auf dem Montblanc Statt finden muß, da bekanntlich

gas-Eudiometer in Luft, welche Thiere lange, zum Theil bis zum Tode geathmet hatten, 15,2, 7,6, 4,9 Procent Sauerstoffgas; sie hätten, wäre jene Meinung gegründet, 21 Procent finden müssen u. s. f. Uebrigens haben die Untersuchungen dieser beiden Physiker bewiesen, daß die im Wasser enthaltene Luft Sauerstoffreicher ist, als die atmosphärische Luft, und daß das Wasser das Sauerstoffgas länger als das Stickgas zurückhält. *Gilbert.*

zu diesem Durcheinanderbewegen verschiedner Luftarten einige Zeit gehört. Bei einem einzelnen Versuche kann man Luft von einem grösseren oder von einem geringeren Sauerstoffgehalt finden, als man auf dieser Höhe erwartet, je nachdem der Wind die Luft aus den Thälern auf die Berge geführt hat, oder je nachdem die Luft durch niedersteigende Ströme aus der Höhe in die Tiefe gebracht worden ist.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß wir auf dem Boden von noch mehreren so kleinen Atmosphären leben, als die der kohlenfauren Luft, welche sehr wenig auf das specifische Gewicht der Luft wirken, und auch nur wenig auf unsere chemischen Reagentien, die aber einen starken Einfluß auf unsere Lungen ausüben, und von denen es abhängt, daß wir die Luft an einem Orte gesunder und angenehmer finden, als die an einem andern Orte. Wenn die kohlenfaure Luft nicht die Eigenschaft hätte, selbst in sehr kleinen Mengen, das Kalkwasser zu trüben, so wüßten wir wahrscheinlich nichts davon, daß wir auf dem Boden einer kohlenfauren Atmosphäre leben, die 0,03 Zoll Quecksilber trägt. Nach Dalton durchdringt jede Luftart einen Raum, der schon von einer andern eingenommen ist, sehr langsam. Dieses erklärt es vielleicht, warum giftige Gasarten sich so lange auf einer Stelle aufhalten können, obschon sie nur unter dem Druck einer so äußerst kleinen Atmosphäre stehen; und also beständig streben, sich um die ganze Erde zu ver-

breiten, bis sie ins Gleichgewicht kommen. Dieses *Gesammeltbleiben* giftiger Gasarten in Zisternen und Bergwerken scheint sonst auf den ersten Anblick der Dalton'schen Theorie zu widersprechen *).

4) Ueber den Einfluss der Dalton'schen Theorie auf die Lehre von der astronomischen Strahlenbrechung.

Eine Lehre, die eine ganz veränderte Ansicht von dem grossen Ocean giebt, der unsere Erde von allen Seiten umfaßt, und auf dessen Boden wir leben, muß weitgreifend in ihren Folgen seyn, und auf eine ähnliche Weise alle verwandten Kapitel mit in ihren Kreis ziehen, wie dieses früher die Lehre Copernicus vom Stillstehen der Erde und die von Harvey vom Umlaufe des Bluts thaten.

Dalton's Lehre von den Zuständen elastischer Meere, die denselben Raum erfüllen, würde einen grossen Einfluss auf die Theorie der astronomischen Strahlenbrechung haben, und ihr eine viel zusammenge-setztere Gestalt geben; denn die Ablenkung des Lichts ginge dann in vier ganz von einander unabhängigen elastischen Meeren vor sich. Hr. Prof. Kramp in Strasburg beschäftigt sich gegenwärtig mit einer neuen Auflage seines berühmten Werks

*) Bei allen Rechnungen in diesem und dem vorigen Absatze kommt die Abnahme der Schwere in senkrechter Richtung nicht in Betracht, weil jede Gasart in demselben Verhältnisse als die Mischung leichter wird. *Benz.*

über die Strahlenbrechung. Er wird in ihr die vielen Beobachtungen darstellen, die seitdem Brandes, Biot, D'Aubuiſſon u. a. über Strahlenbrechung und Höhenmeſſen angeſtellt haben; und da er wahrſcheinlich in den Kreis ſeiner neuen Unterſuchungen auch die über die Dalton'sche Lehre ziehen wird; ſo haben wir Hoffnung, alles das dort beifammen zu finden, was die Theorie hierüber aufſtellen kann.

Es ſey mir hier zum Schluſſe die Bemerkung erlaubt, daſs ſelbſt die feiſten theoretiſchen Unterſuchungen, die Lehre von der aſtronomiſchen Strahlenbrechung wahrſcheinlich in praktiſcher Hinſicht nicht bedeutend weiter führen werden, weil immer ein Element, das einen groſſen Einfluſs auf das Reſultat hat, ſehr ſchwierig zu beſtimmen bleibt. Ich meine die Abnahme der Wärme in ſenkrechter Richtung. Sollte man auch das Geſetz derſelben endlich genau kennen lernen, ſo bringt jeder Tag doch ſeine Ausnahmen. Wir wiſſen jetzt auch, daſs mit 100 Toiſen Höhe die Wärme ungefähr um 1 Grad R. abnimmt; allein wo würden wir mit unſern Barometer-Meſſungen hinkommen, wenn wir an der oberen Station bloſ den Barometerſtand kennten, hingegen den Thermometerſtand aus dem der unteren Station herleiten müſten. Und der Aſtronom befindet ſich gerade in dieſem Falle. Wenn er ſein Barometer und Thermometer beobachtet hat, ſoll er ſagen können, wie hoch beide auf einer Höhe von z. B. 5000 Fuſs über ihm ſtehen werden. Wie ſehr er ſich aber hierbei irren kann, ſieht man, wenn

man die Beobachtungen mit einander vergleicht, die D'Aubuisson auf dem Monte Gregorio angestellt hat. Da der Berg ungefähr 900 Toisen hoch ist, so hätte der Unterschied immer ungefähr 9° seyn müssen. Allein er war den 8. Octbr. 12° und den 25ten 4° , und dieses in einer Jahreszeit, die weder die heißeste noch die kälteste ist. In folgendem Täfelchen sind alle Beobachtungen dargestellt.

	Unten	Oben	Untersch.
1. Octbr.	$14^{\circ}, 8$	$5^{\circ}, 8$	$9^{\circ}, 0$
4.	$12, 4$	$1, 8$	$10, 6$
7.	$14, 9$	$3, 0$	$11, 9$
8.	$14, 7$	$2, 6$	$12, 1$
17.	$16, 0$	$7, 9$	$8, 1$
18.	$15, 6$	$7, 9$	$7, 7$
20.	$13, 0$	$6, 5$	$6, 5$
25.	$14, 3$	$10, 0$	$4, 3$
30.	$10, 0$	$0, 6$	$10, 3$
31.	$10, 6$	$1, 4$	$9, 2$

Weil man bei der Berechnung der astronomischen Strahlenbrechung die Wärme der oberen Luft nur durch Schlüsse finden kann, müssen diese Rechnungen immer einige Ungewißheit haben, da zufällige Umstände, die der Astronom nicht kennt, die Wärme der oberen Luft vermehren oder vermindern können. Das Gesetz der Wärmeabnahme gilt immer nur für das Mittel aus vielen Beobachtungen; aber welche Ausnahmen von diesem Gesetze an einem bestimmten Tage Statt finden, das kann Niemand bestimmen.

A N H A N G.

*Ueber die Correction für die Wärme der Luft,
beim Höhenmessen mit dem Barometer.*

Ich habe in dem ersten meiner Aufsätze (oben S. 7. Anm.) bemerkt, diese Correction sey für jeden Grad R. $2\frac{1}{3} - 43\frac{1}{30} + 43\frac{1}{30}$. Ich werde hier die Gründe dafür auseinander setzen.

Nach Biot's Abwiegungen ist die Luft 10494 Mal leichter als Quecksilber, wenn Luft und Quecksilber beide am Ufer des Meers unter dem 45ten Grad der Breite und auf dem Eispunkte sind, und die Luft mit einer Quecksilbersäule von 28 Zoll ($2\frac{1}{3}$ Fufs) Höhe, die auch auf dem Gefrierpunkte steht, zusammengedrückt wird. Eine Luftsäule, die durchaus diese Dichtigkeit hat, muß also 10494 Mal $2\frac{1}{3} = 24486$ par. Fufs lang seyn, wenn sie der Quecksilbersäule, durch die sie zusammengedrückt wird, das Gleichgewicht halten soll. Ist die zusammendrückende Quecksilbersäule nur 14 Zoll ($1\frac{1}{2}$ Fufs) lang, so ist die Luft noch einmal so dünn, weil sie nur ein halb Mal so stark gedrückt wird; sie ist dann also 20988 Mal leichter als Quecksilber von der Temperatur des schmelzenden Eises; und eine Luftsäule, die durchaus diese Dichtigkeit hat, muß 20988 Mal $1\frac{1}{2}$ Fufs, also wiederum 24486 Fufs lang seyn, wenn sie der Quecksilbersäule von $1\frac{1}{2}$ Fufs, die sie zusammendrückt, das Gleichgewicht halten soll. Man sieht leicht ein, daß, weil die Luft immer in demselben Grade dünner und leichter wird, in welchem die sie zusammendrückende Quecksilbersäule kürzer ist, die Zahl 24486 beständig seyn muß, und daß eine gleichförmig dichte Luftsäule von 24486 Fufs Länge immer einer Quecksilbersäule das Gleichgewicht hält, die eben so lang ist, als

die, durch welche sie zusammengedrückt ist. Man nennt deswegen diese Zahl die *beständige Zahl*.

Auf diese Zahl beruhet das Höhenmessen mit dem Barometer. Die ganze Rechnung ist ein bloßer Regulade-Tri-Satz, bei dem man die Differenz der natürlichen Logarithmen beider Barometerstände mit dieser Zahl multiplicirt, um die Berghöhe in Fufs zu finden.

Dieses gilt alles für den Gefrierpunkt. Wenn aber die Temperatur höher ist, z. B. 10° R., wie verhält sich dann das specifische Gewicht der Luft gegen Queckfilber, und welches ist dann die beständige Zahl? Würden beide Körper durch die Wärme gleich stark ausgedehnt, so könnte sich das Verhältniß ihrer specifischen Gewichte durch gleiche Erwärmung oder Erkältung nicht ändern. Allein die Luft dehnt sich für jeden Grad Reaum. um $\frac{1}{273}$, das Queckfilber aber nur um $\frac{1}{4330}$ aus. Der Unterschied ihrer Ausdehnungen für 10° ist also $\frac{10}{273} - \frac{10}{4330}$, und das Verhältniß ihrer specif. Gewichte ist dann $10494 \cdot (1 + \frac{10}{273} - \frac{10}{4330})$ zu 1, oder 10962 zu 1. Das heißt: die Luft ist bei gleichem Druck und bei gleicher Schwere, bei 10° Reaum. 10962 Mal leichter als Queckfilber von gleicher Temperatur. Der Ausdruck, *bei gleichem Druck*, heißt: daß die Luft eben so wie vorher mit einer Queckfilberfäule zusammengedrückt wird, deren Länge 28 Zoll, und deren Temperatur die des gefrierenden Wassers ist.

Jetzt kommen wir zur zweiten Frage: Welches ist bei 10° R. die beständige Zahl? Multipliciren wir 10962 mit $2\frac{1}{2}$, so erhalten wir 25578 par. Fufs. Allein dieses ist nicht die wahre beständige Zahl, weil die zusammendrückende Luftfäule nicht auf der Temperatur von 10° ist, sondern noch auf der von 0° , und die beständige Zahl soll anzeigen, wie lang eine Luftfäule

seyn muß, die einer Quecksilbersäule das Gleichgewicht hält, welche eben so lang ist wie die, welche sie zusammendrückt, und die eben die Temperatur hat wie die Luft. Die Quecksilbersäule wird aber in demselben Grade specifisch leichter, in dem sie sich ausdehnt. Sie drückt also weniger, und die Luft wird folglich ebenfalls leichter, weil sie weniger gedrückt wird. Hierdurch wird die Correction $10494 \cdot (1 + \frac{10}{213} - \frac{10}{2330} + \frac{10}{4130})$ oder $10494 \cdot (1 + \frac{10}{213})$. Denn gerade um so viel das Quecksilber leichter wird, gegen das man die Luft abwägt, um eben so viel wird das Quecksilber leichter, welches die Luft zusammendrückt, und also auch die Luft, die zusammengedrückt wird, und beides hebt sich gegen einander auf. Die beständige Zahl für 10° R. ist daher $10494 \cdot (1 + \frac{10}{213}) \cdot 2\frac{1}{2} = 10986 \cdot 2\frac{1}{2} = 25634$ Fufs. Man muß also bei der Bestimmung der beständigen Zahl auf die Ausdehnung des Quecksilbers *zwei Mal* Rücksicht nehmen.

Dieses war eigentlich der Punkt, um den sich die Discussionen drehten, die ich mit Herrn von Lindénau im vorigen Jahre im Intelligenzblatt der Jenäer Litt. Zeit. hatte, als wir in dieser unsere Barometer-Tafeln wechselseitig recensirt hatten. Hr. von Lindénau behauptete: bei der Correction für die Wärme der Luft brauche man auf die Ausdehnung des Quecksilbers durch die Wärme keine Rücksicht mehr zu nehmen. Mir hingegen schien es durchaus nothwendig, diese Ausdehnung in Betracht zu ziehen, da man beim Höhenmessen Quecksilber und Luft gegen einander abwäge, und hier alles auf dem Verhältnisse der specifischen Gewichte beider Körper beruhe, welches sich in demselben Grade ändert, in dem sich beide Körper *verschieden* ausdehnen. Das Verhältniß der specifischen Gewichte von Eisen und Kupfer,

welches für 0° gilt, gilt nicht für 10° ; nur in dem Falle würde es gelten, wenn Eisen und Kupfer sich beide gleich stark ausdehnten.

Herr von Lindenau und ich suchten darauf in einer Privatcorrespondenz unsere Meinungen gegen einander auszugleichen. Als uns dieses nicht gelingen wollte, beschloßen wir, die Sache viere von unsern mathematischen Freunden vorzulegen, damit diese den Ausspruch thäten, *wer unrecht habe, und warum?* Ehe indeß diese Discussion vor die mathematische Jury gelangte, entdeckte ich, bei wiederholtem Nachdenken über die Sache, den Grund von der Verschiedenheit unserer Meinungen. Ich sah, daß man zwei Mal auf die Ausdehnung des Quecksilbers bei der Bestimmung der beständigen Zahl müsse Rücksicht nehmen, und daß diese Correction nicht $\frac{1}{313}$ sey, wie Hr. von Lindenau wollte, auch nicht $\frac{1}{213} - \frac{1}{330}$, wie ich sie in meinen Tafeln angenommen habe, sondern $\frac{1}{213} - \frac{1}{330} + \frac{1}{330}$. Ich zeigte dieses gleich Hrn. von Lindenau an, und wir waren beide sehr zufrieden, daß sich der Grund unfres Misverständnisses aufgeklärt hatte.

Mein Irrthum über die beständige Zahl hatte auch auf meine Berechnung der Schall-Beobachtungen Einfluß gehabt, da auch bei diesen die beständige Zahl als Pendellänge vorkommt. Bei der Temperatur von 23° betrug dieses 2,3 Fuß, um welche die Tafel, welche ich in den Annalen B. 39. S. 139 mitgetheilt habe, von der abweicht, die im ersten dieser meiner Aufsätze oben S. 9 enthalten ist. Diese letztere ist die richtigere.

Was nun die Genauigkeit unserer Barometer-Tafeln betrifft, so habe ich schon S. 169 bemerkt, daß die Biot'schen den *Monte Gregorio* um 24 Fuß

zu hoch angeben, daß aber dieser Fehler bis auf 8 Fuß abnimmt, wenn man die Correction wegen der Dalton'schen Theorie anbringt, welche 16 Fuß beträgt. Wenn also Biot noch eine Tafel für die Dalton'sche Theorie giebt, so stimmen seine Barometer-Tafeln mit den genauesten Messungen, welche wir jetzt besitzen, so vollkommen, als man es nur wünschen kann.

Die Oltmann'schen Tafeln geben den *Monte Gregorio* auch um 24 Fuß zu hoch. Dieses rührt aber nicht von der Dalton'schen Theorie her; denn da die Oltmann'schen Tafeln auf den Abwiegunen von Ramond beruhen, und diese nicht an der zweiarmlgen Waage, wie die Biot's, sondern unmittelbar am Barometer gemacht sind, so schliessen sie die Dalton'sche Correction schon in sich, auf den Fall daß diese existirt. Daß sie ihn um 24 Fuß zu hoch angeben, kann blos daher rühren, daß die Beobachtungen von Ramond, auf denen sie beruhen, nicht so genau sind, als die von D'Aubuisson, mit denen sie verglichen werden.

Dasselbe gilt von den von Lindenu'schen Tafeln, die auch den *Monte Gregorio* um 23 Fuß zu hoch angeben. Sie beruhen auf 70 der besten Beobachtungen von de Luc, Roy, Trembley, Ramond, welche sich Hr. von Lindenu verschaffen konnte. Bei ihnen kömmt daher ebenfalls die Dalton'sche Theorie nicht in Betracht, und daß sie den Berg um 23 Fuß zu hoch angeben, rührt vielleicht daher, daß man bei den älteren Beobachtungen, welche bei diesen Tafeln zum Grunde liegen, nicht sorgfältig genug auf die ungleiche Erwärmung an der Erde Rücksicht genommen hat.

Meine Tafeln geben endlich den *Monte Gregorio* bis auf 7 Fuß genau. Dieses rührt daher, daß ich bei ihnen nicht auf die Dalton'sche Theorie Rücksicht ge-

nommen habe, wodurch sie also den Berg um 16 Fuß zu hoch angeben. Da ich bei ihnen aber zugleich die Correction für die beständige Zahl $2\frac{1}{3} - 4330$ statt $2\frac{1}{3} - 4330 + 4330$ angenommen habe, so macht dieses die Höhe wieder um 11 Fuß zu klein. Beide Fehler heben sich so gegen einander, daß nur 7 Fuß übrig bleiben. Verbessert man beide, so ist der Fehler nur 2 Fuß.

Bei einer einzelnen Barometer-Messung gilt es völlig gleich, nach welchen Tafeln man rechnet; denn alle sind ungleich genauer, als eine einzelne Messung seyn kann. Hat man aber eine Reihe so äußerst genauer Beobachtungen, wie die vom *Monte Gregorio*, dann thut man wohl, bei der Rechnung die Biot'schen Abwiegungen zum Grunde zu legen, welche für 0° R. zur beständigen Zahl 24486 Fuß geben, und dann die Correctionen für die Ausdehnung von Luft und Quecksilber zu $2\frac{1}{3}$ und 4330 zu nehmen. Man führt die Rechnung für völlig trockne Luft, und nimmt dann die Feuchtigkeit so an, wie D'Aubuisson sie für jeden Monat des Jahres aus den Genfer Beobachtungen entwickelt hat. Auch glaube ich, daß man wohlthut, die Correction wegen der Dalton'schen Theorie anzubringen. Denn so wie die Sachen jetzt stehen, ist es doch wohl wahrscheinlich, daß sie die wahre und die stehende seyn wird.

Benzenberg.

VII.

*Der verwünschte Burggraf in Ellbogen in
Böhmen, ein Meteorolit.*

VON

NEUMANN, Prof. d. Chemie zu Prag.

Eine metallische Masse, die seit unbekannter Zeit in *Ellbogen*, der Kreisstadt des Kreises dieses Namens in *Böhmen*, unter dem Namen *der verwünschte Burggraf* aufbewahrt wird, erregte oft die Neugierde wißbegieriger Reisender. Sie war nicht allein durch Volksfagen über ihre Entstehung und wunderbare Eigenschaften bekannt; auch einer der vorzüglichsten böhmischen Topographen, Schaller, würdigte sie seiner Aufmerksamkeit, und gab davon, jedoch ohne Anführung eines Gewährsmannes, Nachricht. Mehrere, welche die Stadt *Ellbogen* ihrer romantischen Lage, und die Gegend ihrer geognostischen Merkwürdigkeit wegen beluchten, besahen auch den *verwünschten Burggrafen*; sie schieden aber gewöhnlich mit Lächeln, weil sie nur einen Klumpen Eisen oder Glockenmetall, wofür ihn die meisten erklärten, gefunden hatten. Andere hielten es der Mühe nicht werth, einer fabelhaften Sache ihre Aufmerksamkeit

zu widmen; und ich gestehe, daß ich zu dieser Klasse würde gerechnet werden müssen, wenn ein eingefallenes Regenwetter meinen ersten Aufenthalt in *Ellbogen* nicht gegen meinen Willen verlängert hätte. Ich kam am 9ten Oct. 1811 in Gesellschaft des Prof. J a n d e r a hier an, schlug, um mich über die Verhältnisse der Stadt zu unterrichten, S c h a l l e r s Topographie dieses Kreises auf, und fand darin (B. 11. S. 6.) folgende Stelle:

„Auf dem hiesigen Rathhause wird ein Klumpen in der GröÙe eines Pferdekopfs aufbewahret, den man hier Orts insgemein den *verwünschten Burggrafen* nennet, wozu vielleicht die allzugroÙe Strenge eines ehemaligen Burggrafen zu Ellbogen den Anlaß mag gegeben haben. Er ist schwarz, und klingt wie ein Metall. Einige wollen ihm sogar eine Zauberkraft beilegen, daß er zu gewisser Zeit leichter, zu anderer wieder schwerer wäre, und sich weder durch den Hammer noch durch das Feuer treiben lasse. Ein ernstlicher Versuch würde diesem Wahn ohne Zweifel bald ein Ende machen. J o h a n n v o n W e r t h, k. k. Feldherr, ließ diesen Klumpen in den Schloßbrunnen werfen, er wurde aber nach vielen Jahren wieder herausgezogen und auf seinen vormaligen Ort hingelegt.“

Der Voratz, uns den verwünschten Burggrafen zeigen zu lassen, wurde bald ausgeführt, und er wurde auf dem Rathhause aus mehreren in einem Gewölbe befindlichen Antiquitäten herausgesucht. Beim ersten Anblick mußte ich ihn gleich für eine geschmolzene Masse erkennen; bei genauerer Untersuchung fand ich aber, daß er weder Gußeisen

noch Glöckenmetall seyn könne, wofür die Anwesenden ihn ausgaben. Die weiße Farbe des Innern, welche nach Abschaben der Rinde zum Vorschein kam, und die besondrer, schon beim Schaben mit einem Messer fühlbare Geschmeidigkeit mit Festigkeit verbunden, führten zwar auf die Meinung, die Masse sey Schmiede-Eisen; aber die unverkennbaren Spuren einer ehemaligen Flüssigkeit, und die auf der Oberfläche vorkommenden Vertiefungen, welche nur durch Auswitterung oder Ausfallen eingeschlossen gewesener Körper entstanden seyn können, waren dieser Meinung entgegen. Sie unterdrückten auch bald den Gedanken, daß die Masse eine geschmeidige Lupe aus einem Wolfsfeuer sey; denn ich habe diese niemals von solcher Gleichförmigkeit auf der Oberfläche und im Innern gesehen. Diese Betrachtungen führten mich auf die Vermuthung, der verwünschte Burggraf möge wohl eine Gediengen-Eisen-Masse von der Art seyn, wie man sie in Sibirien, Amerika, Croatien und an andern Orten gefunden hat, deren Ursprung für meteorisch gehalten wird. Alle Anwesende fanden meine Meinung sehr sonderbar, und suchten sie durch Gründe zu entkräften, die mich nur noch mehr in denselben bestärkten, und mich zu dem Voratz führten, die Masse einer chemischen Analyse zu unterwerfen. Aber alle Mühe war umsonst, mit dem Mineralienhammer, den ich bei mir hatte, ein Stück abzuhauen; ich mußte mich entfernen, ohne auch nur das kleinste Spänchen mitnehmen zu können.

Doch erhielt ich nach 14 Tagen von Hrn. Criminalrath Mühlstein, von dem wir waren auf das Rathhaus geführt worden, einige Spänchen und ein kleines etwa 10 Gran schweres Stückchen. „Mit ungewöhnlicher Anstrengung, schrieb er mir, wurde das Stückchen abgefägt, denn mit Meißeln war es gar nicht möglich, nur das geringste abzuschlagen; 3 Meißel gingen zu Grunde, ohne daß man zum Ziele gelangt wäre. Mit der Feile wurden die Späne leicht gewonnen, schwerer ging es aber mit einer englischen Säge, die viermal geschärft wurde, ehe man das Stückchen gewann.“

Ich schritt nun sogleich zu einigen chemischen Versuchen, und löste die erhaltenen Stückchen in Salzsäure auf; Ammoniak schlug daraus unverkennbar Eisenoxyd nieder, und ich hatte das Vergnügen, eine schöne blaue Flüssigkeit vom Filtrum abfließen zu sehen; welches, so wie einige andre Versuche, die Gegenwart von Nickel anzeigte. Ich kam um diese ammoniakalische Auflösung, ehe ich den Nickel selbst daraus hatte darstellen können, und erbat mir daher eine größere Masse zu einer genauern Untersuchung, und zugleich die in dem Archiv der Stadt etwa vorhandenen Nachrichten über den Ursprung derselben. Hr. Criminalrath Mühlstein erwiderte mir: Er werde mein Verlangen gern erfüllen, ich müsse ihm dazu indeß etwas Zeit lassen. „Hr. Dr. Medic. Reuß, fügte er hinzu, welcher in der Mitte des Novembers hier war und diesen Burg-

grafen besichtigte, hat ihn gleichfalls für einen Meteorstein anerkannt.“

Im März 1812 gab ich Hrn. Prof. Schweigger in Nürnberg Nachricht von meiner Entdeckung, welcher Hrn. Dr. Chladni, der sich damals in Wien aufhielt, davon benachrichtigte. Im April kam ich mit Hrn. Bergrath Reufs in Franzensbrunn bei Eger zusammen, welcher mir sagte, daß meine Meinung gegründet zu seyn scheine, und daß er ein Stückchen von dieser Masse an Hrn. Klaproth in Berlin zur chemischen Untersuchung gesandt, und von der ganzen Masse eine mineralogische Beschreibung entworfen habe. Zu Ende Aprils besaßen Hr. Bergrath Reufs und ich, auf unserer Reise durch Ellbogen, diese Masse noch einmal gemeinschaftlich, und unsere Meinung wurde durch die zweite Ansicht nicht geschwächt.

Zu Ende des May erhielt ich endlich durch Hrn. Bürgermeister Kopetzky ein etwas größeres Stück von dieser Masse, und nun säumte ich nicht, eine *chemische Analyse* derselben zu unternehmen. Ehe ich sie aber beendigen konnte, erhielt ich von Hrn. Bergrath Reufs die Nachricht, Hr. Klaproth habe seine Analyse bereits gemacht, und gefunden, daß diese Masse in 100 Theilen aus 97,5 Th. Eisen und 2,5 Th. Nickel bestehe. Er hatte zugleich die Güte, mir folgende Beschreibung dieser Masse zur öffentlichen Benutzung mitzutheilen:

„Die Metallmasse stellt eine unförmliche vierseitige Säule vor, deren Seitenflächen folgende Gröſsen haben:

Länge	Breite
die eine 15 Zoll; in der Mitte 6 Zoll, oben 8 Zoll, unten 10½ Zoll;	
die zweite 16 Z.; in der Mitte 4 Z.	
die dritte 18 Z.; in der Mitte 5 Z.	
die vierte 17 Z.; in der Mitte 6 Z.	

Die Enden der Säule sind (das eine schmal, das andere breit) zugespitzt, die Zuspitzungen wieder zugrundet.“

„Die dritte Seitenfläche zeigt mehrere vertiefte, rundliche Eindrücke, die 2 bis 3 Zoll im Durchmesser und 1 bis 1½ Zoll Tiefe haben. Die ganze äußere Oberfläche hat rundliche, gelblich-braune Rostflecken, Folgen der Oxydation des Eisens.“

„Inwendig ist die Metallmasse sehr lichtstahlgrau, dem Silberweißen sich nähernd, von hackigem Bruche, auf der durchfägten Fläche glänzend, dem stark glänzenden sich nähernd, von Metallglanze. Sie hält das Mittel zwischen weich und halbhart, ist völlig geschmeidig, läßt sich hämmern und dehnen, mit dem Messer schneiden, und sägen; nur trifft man beim Durchsägen auf äußerst harte Stellen, an denen die Säge zerbricht *). Sie ist außerordentlich schwer. Das specifische Gewicht derselben ist 6,434 bei + 16° R.“

„Ihr absolutes Gewicht mag 130 Pfund österr. Gewicht betragen.“

„Die Bestandtheile derselben sind nach Klaproth:

Eisenmetall	97,5
Nickelmetall	2,5
	100 “

*) Sollten diese nicht Olivin enthalten? R.

Am 13ten Juni d.J. kam Hr. Dr. Chladni auf seiner Rückreise aus Frankreich und Italien nach Wittenberg, durch Prag, und zu mir, um von dem verwünschten Burggrafen etwas zu sehen. Auch er bestätigte meine Vermuthung, nach Vergleichung mit mehreren bei sich habenden Massen dieser Art. Mit Vergnügen theilte ich diesem achtungswürdigen Gelehrten meinen ganzen Vorrath von dieser Masse mit, um so mehr, da wir demselben die erste Vermuthung über den Ursprung solcher Massen verdanken *). Hr. Dr. Chladni hatte die Güte, mir als Gegengeschenk sechs verschiedene, auf seinen Reisen gesammelte Meteorolithe zu verehren. Er nahm so großes Interesse an dieser Masse, daß er sich sogar entschloß, seine Reise über *Ellbogen* fortzusetzen und sie selbst zu sehn, und er theilte mir darauf in einem Schreiben vom 22ten Juni folgende Bemerkungen darüber zur öffentlichen Bekanntmachung mit:

„Die Ellbogner Gediengen-Eisenmasse ist oberwärts mit Erhöhungen und Vertiefungen versehen, unterwärts ist sie aber ganz flach, so daß sich mit der größten Wahrscheinlichkeit schließen läßt, sie möge in weichem Zustande auf einen ebenen Steinboden gefallen seyn. Das innere Gefüge ist nicht so dicht wie bei den Massen von Agram und vom Vorgebirge der guten Hoffnung, sondern mehr blättrig, ungefähr wie bei

*) In seiner Schrift: Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihnen ähnlichen Eisenmassen, und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen. Leipzig 1794. N.

dem Gediengen-Eisen von St. Jago del Estro in Südamerika, welches ich genauer als manche andre Arten von Gediengen-Eisen kenne, da ich Gelegenheit gehabt habe, mehrere Stücke davon zu beobachten; auch in Ansehung der kleinen Höhlungen, die sich darin befinden, hat es mit diesem viele Aehnlichkeit. Die äussere Oberfläche zeigt sich gestrickt, ausser an einigen Stellen, wo Rost oder eine dünne Eisenrinde es zu sehen verhindert. Dieses gestrickte Ansehen ist eine natürliche Folge von dem blättrigen Gefüge des Eisens, welches wahrscheinlich dadurch, dass die Masse so lange unter Wasser gelegen hat, wegen der etwas ungleichen Oxydation des Eisens, auf der Oberfläche sichtbar geworden ist, als es ehemals gewesen seyn würde. Die ganze Masse scheint aus kleinen Haufen von parallelen Blättern zu bestehen, die etwa $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haben können; diese verschiednen Haufen von Blättern sind in allen möglichen Richtungen gegen einander gestellt, und fest mit einander verbunden. Dasselbe Gefüge ist auch bei noch manchem andern Gediengen-Eisen mehr oder weniger bemerkbar, und ist unstreitig der Grund von der Erscheinung, die Hr. von Widmannstädten in Wien zuerst an dem Agramer und noch ein paar Arten von Gediengen-Eisen beobachtet hat, dass, wenn man eine Fläche polirt und mit Scheidewasser ätzt, sich Figuren zeigen, die aus parallelen geraden Streifen bestehen, welche in verschiednen Richtungen gegen einander gestellt sind.“

Chladni.

Hr. Bürgermeister Kopetzky hatte mir zugleich mit den Bruchstücken dieser Masse folgende *historische Notizen* von derselben übersickt, deren Mittheilung nicht ohne Interesse seyn dürfte:

„Unter den vielen Gegenständen, deren Ursprung und Entstehung sich in das grane Alterthum verliert, und deren gegenwärtige Existenz den Alterthums-Geschichts- und Naturforscher anzieht, ist auch die im Ellbogner Rathhause aufbewahrte Metallmasse, in dieser Stadt seit undenklichen Jahren immer der *verwünschte Burggraf* genannt, von 191 Pfund Schwere.“

„Vergebens sucht der Forscher der Entstehung und der Geschichte desselben nachzuspähen. Die Stadt, bekannt durch ihre in vorigen Jahrhunderten haltbare Veste, war einem beständigen Wechsel von Unglücksfällen durch Krieg und Feuer ausgesetzt, und konnte ihre ersten Privilegien und mehrere der wichtigsten Dokumente nicht bewahren. Wie wäre es möglich gewesen, die über diesen verwünschten Burggrafen allenfalls niedergeschriebenen Nachrichten zu retten! Dafür haben sich unter den Einwohnern so manche Sagen erhalten, die in vorigen Jahrhunderten mehr Eindruck auf Menschen machten als jetzt, und sich daher immer mehr verlieren; doch hat sich im Ganzen noch immer der Glaube an diese Masse, als etwas Außerordentliches, und als eine ungewöhnliche Naturerscheinung, erhalten. Gewöhnlich hat man sie als einen verwünschten Menschen, nämlich den Burggrafen auf dem Schlosse, ausgegeben, welcher durch zu harten Druck der Lehen vasallen und Robotspflichtigen verwünscht, und in diese Masse verwandelt worden sey. Das Volk nannte sie daher den *verwünschten Burggrafen*. Wäre sie wirklich aus den Zeiten der Burggrafen, so müßte sie in der letzten Hälfte des 14ten oder im ersten Drittel des 15ten Jahrhunderts hierher gekommen seyn, denn nur während dieser Zeit saßen kais. Burggrafen auf dem Schlosse.“

„Auffallend ist die Sage und der Glaube an ihr, daß dieser verwünschte Burggraf, welcher bis zum J. 1742 auf dem Schlosse in einem Gewölbe gelegen, wenn man ihn in den dortigen 22 Klafter tiefen Schloßbrunnen werfe, immer wieder zum Vorschein komme, und auf seiner früheren Stelle liegend gefunden werde. Noch hatte sich Niemand von der Wahrheit dieser Meinung durch Versuche zu überzeugen gesucht, weil man dieser Masse als etwas Verwünschtem besondre Wirkungen zuschrieb, bis in dem Erbfolge-Kriege der Kaiserin Maria Theresia französische Truppen als Feinde nach Ellbogen kamen. Durch die Volksmeinung gereizt, stürzten sie den verwünschten Burggrafen in den Schloßbrunnen. Die Masse blieb darin bis zum Jahre 1776, nach erschöpftem Brunnen, liegen, und kam dadurch vom Jahre 1742 an mehr in Vergessenheit. Seit dem Jahre 1776, als sie wieder herausgezogen wurde, liegt sie in einem Gewölbe des Rathhauses, und seitdem hat sich auch die ältere Sage erneuert, nur Menschen, die ohne Sünde oder im Stande der Gnade sind, könnten ihn heben, und diese Masse könne auf dem Hochofen, nach gemachten Versuchen, nicht geschmolzen werden.“

„In den folgenden Jahren hat man das Wunderbare derselben und ihre Benennung damit zu erklären gesucht, daß sie eine Glocke gewesen sey, mit welcher der auf dem Schlosse wohnende Burggraf den robotspflichtigen Einwohnern der Vorstadt Rabicz das Zeichen zum Robotsdienst gegeben habe; und als diese Glocke bei einer Feuersbrunst möge geschmolzen seyn, habe man ihr den Namen des verwünschten Burggrafen gegeben. Die letzte Meinung hat Schaller in seine Topographie des Ellbogner Kreises aufgenommen.“

Obſchon ich von der Analyſe des Hrn. Klaproth unterrichtet wurde, glaubte ich doch *meine* angefangene *Analyſe* beendigen zu müſſen, und ich mache das Reſultat derſelben um ſo mehr bekannt, als es von dem abweicht, welches Hr. Klaproth gefunden hat. Ich verwendete 9 Gramme der Maſſe dazu, und erhielt 0,615 Gramme grau-grünes Nickeloxyd. Nach Richter's Annahme würden dieſe auf 100 Theile der ganzen Maſſe 5,32, nach Klaproth's Beſtimmungen aber 5,03 Theile Nickel anzeigen. Ich bin jedoch weit entfernt, Hrn. Klaproth einer Unrichtigkeit bei ſeiner Analyſe beſchuldigen zu wollen, ſondern hege vielmehr Miſtrauen gegen die meinige. Da ich indeß bei meiner Arbeit keinen Umſtand auffinden kann, der eine ſo bedeutende Abweichung hätte veranlaſſen können, ſo halte ich es für wahrſcheinlich, daß nicht in allen Theilen der Maſſe der Nickel gleichförmig vertheilt iſt. Dieſes machte die blättrige Form derſelben und der Umſtand wahrſcheinlich, daß, wenn ein Stück von dieſer Maſſe polirt und dann mit Scheidewaffer geätzt wird, ſich, wie Hr. von Widmanſtädten an der Agrämer und andern Maſſen dieſer Art zuerſt bemerkte, auf der Oberfläche Figuren von röthlicher Farbe zeigen, die vielleicht von einer ungleichen Vertheilung des Nickels herrühren. Bei Stücken, die nur nach einer Richtung, der Länge nach, geſchmiedet worden ſind, haben dieſe Figuren ebenfalls eine parallele Lage, wie Streifen, gegen

einander, so wie Hr. Dr. Chladni sie beschreibt. Auf einem andern Stücke aber, welches erst der Länge nach geschmiedet und dann wie ein Nagelkopf zu einem Knopf gequetscht wurde, sind diese röthlichen Figuren chinesischen Schriftzeichen ähnlich, in verschiedenen Richtungen gegen einander gestellt, und wahrscheinlich durch Verdrückung der Blätter entstanden.

Das *specifische Gewicht* dieser Masse finde ich, bei 14° R. Temperatur des destillirten Wassers, *ungeschmiedet*, wie es von der ganzen Masse abgehauen ist, 7,2 bis 7,35 (welches auf eine Ungleichförmigkeit und Porosität der Masse deutet); *geschmiedet*, von 7,3653 bis 7,4100.

Ein Federmesser, das daraus geschmiedet wurde, hatte nur wenig Schärfe, legte sich leicht um, war aber durchs Härten doch etwas härter geworden. Es zeigte mehr Federkraft als bloßes Eisen.

Beim Glühen nimmt diese Masse eine weißere Farbe an, als ein gleich großes Stück Eisen, das mit derselben Zange gleiche Zeit über im Schmiedefeuer erhalten wurde. Auch scheint es sich im glühenden Zustande weicher zu schmieden, als das beste Eisen; das Schweißen desselben gelang mir bis jetzt nur unvollkommen. Beim Feilen ist es sehr weich.

Der Gegenstand scheint mir wichtig genug, um noch eine genauere Untersuchung zu verdienen. Sobald ich mich im Besitz einer größern Masse befinden werde, (denn ich habe meinen Vorrath gänzlich vertheilt, in der Hoffnung, bald einen neuen

zu erhalten,) werde ich die chemische Zerlegung derselben wiederholen. Dann werde ich auch das Verlangen derjenigen zu befriedigen suchen, welche im Stande sind, mir irgend eine andre meteorische Masse dagegen mitzutheilen, um auf diesem Wege durch Tausch meine bereits auf 11 verschiedene meteorische Massen angewachsene Sammlung zu vermehren.

Endlich muß ich noch bemerken, daß ich mich bisher vergeblich bemüht habe, in historischen Schriften Nachricht von dem Ursprung dieser Masse zu finden. Die folgende Stelle könnte sich vielleicht darauf beziehen, giebt aber doch keinen bestimmten Aufschluß. Es steht nämlich in *Marcus Marci Philosophia vetus restituta*, Lipsi. 1662, p. 149: „*alibi æs, quod etiam anno 18 hujus seculi hic in bohemia cælitus fuit delapsum.*“ Also eine Metallmasse.

Es würde gewiß jeden Freund der vaterländischen Naturgeschichte und besonders mich freuen, wenn jemand so glücklich wäre, eine bestimmte Nachricht aufzufinden, und sie in dieser Zeitschrift mittheilte *).

Prag am 24. Juli 1812.

*) Hr. Prof. Neumann hat diese interessanten Nachrichten zuerst in dem zu Prag erscheinenden periodischen Blatte, *Hesperus*, ein Nationalblatt für gebildete Leser, No. 55, bekannt gemacht, welches sich durch gehaltvolle wissenschaftliche Aufsätze zu empfehlen scheint. G.

VIII.

*Chemische Analyse eines der Meteorsteine, welche
am 4. Dec. 1807 zu Weston in Nordamerika
herabgefallen sind,*

VON

WARDEN, Gener. Consul der verein. Staaten,
zu Paris *).

Auch dieser Meteorstein ist von einer dünnen, schwarzen, runzligen Rinde umgeben. Er besteht hauptsächlich aus einer körnigen, leicht zer Sprengbaren Masse, von erdigem Ansehn und aschgrauer Farbe, die an einigen Stellen in gräulich Weiß übergeht. Die Theile, welche diese letztere Farbe haben, sind abgerundet und in der andern Masse wie eingeknetet, so daß sie runde oder ovale Flecke in der grauen Masse bilden. Die scharfen Ecken ritzen das Glas. Das specif. Gewicht ist ungefähr 3,3.

Auf dem Bruche des Steins zeigen sich 1) einzelne Körnchen, die sich ziemlich leicht aus den

*) Die umständliche Beschreibung des merkwürdigen Steinregens bei Weston, vom Prof. Silliman, steht in diesen *Annalen* B. 29. S. 353. und eine weitere Beschreibung dieser Meteorolithe B. 30. S. 42. Die folgende Analyse füge ich hier der Vollständigkeit wegen aus den *Annal. de Chimie* t. 73, Mars 1810 bei. *Gilbert.*

Zellen, in welchen sie stecken, herausbringen lassen, der Masse des Steins ähnlich, nur dichter, und von gleichförmigerem Bruche; an hellem Lichte erkennt man selbst Spuren eines blättrigen Gewebes.

2) Metallische Eisenkörner, die durch das Poliren weiß werden, sich unter dem Hammer abplatten, und die Magnetnadel sehr sichtlich anziehen. 3) Körner oxydirten Eisens von Rostfarbe. 4) Aeußerst kleine Metalltheile von Silberweiß, die ich für Eisentheilchen halte, da auch das Gediengen-Eisen von Kamsdorf und das Pseudo-Vulkanische an einigen Stellen silberweiß sind. Spuren von Schwefel-Eisen habe ich nirgends wahrgenommen, obgleich meine Analyse die Anwesenheit derselben beweist.

Alle Theilchen des Steins werden von dem Magnet gezogen, zeigen selbst aber keine Polarität. Das Eisen ist an einigen Stellen sehr sichtbar, und ist auch durch alle andern, in denen das Auge es nicht erkennt, so zerstreut, daß die kleinsten durch das Zerstoßen erhaltenen Theilchen dem Magnete folgen. Ich habe diese Eigenschaft selbst in den oben erwähnten Körnchen gefunden. Man hat von dieser meteorischen Masse 6, 8, 36 und selbst 100 Pfund schwere Steine erhalten.

Nachdem ich mich durch vorläufige Versuche überzeugt hatte, daß dieser Stein enthielt: Chromium, Nickel, Eisen, Mangan, Kalk, Magnesia, Kiesel-erde, Thonerde und Schwefel, habe ich fol-

genden Proceß eingeschlagen, um diese Bestandtheile einzeln darzustellen.

1) Es wurden 100 Grains pulverisirte Masse des Steins, von der das Eisen durch eine Magnetnadel gefondert worden war, in einer großen Menge Wasser zerrührt, und ein Strom *oxygenirt-salzsaures Gas* durch dieses Wasser durchgetrieben. Der Schwefel verwandelte sich in Schwefelsäure, und es entstanden schwefelsaure und salzsaure Salze. Das Ganze wurde bis zur Trockniß abgedampft, und mit noch ein Mal so viel durch Alkohol gereinigtem *Kali* geschmolzen, und dann in Wasser aufgelöst; die Auflösung war schön gelb. Die Theile der Masse, die sich im Wasser nicht hatten auflösen wollen, lösten sich in überschüssiger Salzsäure auf; und durch Abdampfen bis zur Trockniß trennte sich davon die *Kieselerde*, welche nach dem Glühen 41 Grain wog *).

2) Der Salzsäure (?) wurde kohlenlaures Kali in Ueberschuß zugesetzt; sie gab einen ansehnlichen Niederschlag, der nach 1 Stunde Kochen durch Filtriren von der Flüssigkeit getrennt wurde.

3) Die Flüssigkeit enthielt schwefelsaures und chromsaures Kali. Sie wurde überschüssig sauer gemacht und mit salzsaurem Baryt in Ueberschuß niedergeschlagen. Dem schwefelsauren Baryt entspra-

*) Hier herrscht in dem Bericht einige Verwirrung, die ich nicht durch Rathen heben mag. G.

chen $2\frac{1}{2}$ Theile Schwefel. Nachdem die überschüssige Säure mit einem Alkali gesättigt worden war, erhielt ich so viel chromlauren Baryt, als $2\frac{1}{2}$ Theilen Chromsäure entsprechen.

4) Der noch nasse Niederschlag (2) wurde mit flüßigem Kali, das durch Alkohol gereinigt war, behandelt, und die Flüssigkeit gab nach dem Filtriren, als ihr salzlaures Ammoniak zugesetzt wurde, 1 Grain Thonerde.

5) Der Rückstand wurde in überschüssiger Salzsäure aufgelöst, und daraus durch Ammoniak Eisenoxyd und Manganoxyd niedergeschlagen. Kalk und Magnesia blieben aufgelöst, und ersterer wurde durch sauerkleeßaures Ammoniak niedergeschlagen und wog nach dem Glühen 3 Grain. Die mit ätzendem Kali niedergeschlagene Magnesia wog nach dem Trocknen 16 Grain.

6) Die beiden Oxyde wurden in überschüssiger Salzsäure aufgelöst, und als ich der Auflösung allmählig immer mehr neutrale kohlen-saure Kalilauge zusetzte, bis rothe Flocken erschienen, und sie dann 24 Stunden lang stehn liefs, setzte sich alles kohlen-saure Eisen ab, in-deß das kohlen-saure Mangan aufgelöst blieb und sich erst beim Kochen absetzte. Jenes gab nach dem Glühen 30 Grain Eisenoxyd, dieses $1\frac{1}{2}$ Manganoxyd. Die Bestandtheile waren also folgende:

Kieselerde	41 Theile
Schwefel	$2\frac{1}{3}$
Chromsäure	$2\frac{1}{8}$
Thonerde	1
Kalk	3
Magnesia	16
Eisenoxyd	30
Manganoxyd	$1\frac{1}{3}$

 97

Verlust 3 Theile

Es gaben 40 Theile des gepulverten Steins, die mit dem Magnet ausgezogen wurden, 28 Theile *metallisches Eisen*, das sehr brüchig war (?) wegen des Nickels, welches es enthielt. Von diesem Eisen wurden 40 Grain in Königswasser aufgelöst. Ammoniak in Ueberschuß zugesetzt, schlug 45 Grain Eisenoxyd daraus nieder. Die Auflösung wurde dann bis zur Trockniß abgedampft, um alles Ammoniak wegzutreiben. Das Nickeloxyd wurde in Salzsäure aufgelöst, und durch blausaures Kali niedergeschlagen. So erhielt ich 1 Grain blausauren *Nickel*.

Man sieht hieraus, daß dieser Meteorstein allen bis jetzt bekannten ähnlich ist.

IX.

*Berechnung des in Frankreich am 15. Mai 1811
beobachteten leuchtenden Meteors (vorig. Band
dief. Annal. S. 455),*

von

BRANDES, Prof. d. Mathem. zu Breslau.

Breslau d. 18. Sept. 1812.

Wenn Beobachtungen von Sternschnuppen und Feuerkugeln bekannt werden, und Niemand hat Lust, sie zu berechnen, so versteht es sich fast von selbst, daß ich mich endlich dazu entschließen muß. Die in den Annalen mitgetheilten Beobachtungen des Meteors vom 15ten Mai 1811 scheinen von Herrn Pictet keiner genauen Berechnung unterworfen, sondern nur durch Zeichnung auf der Landcharte aufgelöst zu seyn. Ich habe die Berechnung genauer, nach den Olbers'schen Formeln geführt, die in Benzenberg's Abhandlung über die Bestimmung der geogr. Länge durch Sternschnuppen stehen. Folgendes sind die Resultate.

Nach den Angaben der Beobachter war des
Meteors

	zu Genf	zu Clamecy	zu Paris
<i>Asc. recta</i>	22° 48';	302° 32';	266°
<i>Decl. bor.</i>	57 4	53 22	47 24

Verbindet man die Genfer und Pariser Beobachtungen, so findet man:

Merid. Differenz von Genf für den Ort, in dessen Zenith das Meteor verschwand, $= 1^{\circ} 14'$.

Geogr. Breite dieses Ortes $49^{\circ} 46'$ oder $50^{\circ} 4'$, und

Höhe über der Erde $= 17,4$, oder $= 22,4$ Meilen, je nachdem man eine oder die andre Beobachtung in die Formel bringt. Da der Pariser Beobachter bloß schätzte, so kann man vermuthen, daß seine Höhen-Angabe zu groß ist; und wenn man sie 2 Grad herabsetzte, so würde die Höhe etwa 18 Meilen gefunden werden.

Verbindet man die Beobachtungen von Genf und Clamecy, so findet man:

Meridian-Differenz des Verschwindungspunkts von Genf $= 1^{\circ} 10'$.

Breite desselben $= 49^{\circ} 33'$.

Senkrechte Höhe $= 15,8$ Meilen, wenn man sich hauptsächlich an die Genfer Beobachtung als die genaueste hält.

Das Meteor stand also etwas nordwärts von *Mezières* und *Sedan* im Zenith, und war 16 bis 18 Meilen über der Erde.

Etwas Genaueres läßt sich nicht angeben, da alle Beobachtungen nur obenhin angestellt sind.

X.

*Bemerkungen über die Entstehung einer neuen
Insel an der Nordwestküste Amerika's, unweit
der russischen Insel Unalasca,*

vom

Hofrath LANGSDORF, Mitgl. d. Acad. d. Wiss.
zu Petersburg.

Etwa 45 Werst (6 $\frac{1}{2}$ geogr. Meilen) von der nördlichsten Spitze der großen zu der Gruppe der Aleutischen Inseln gehörenden Insel Unalasca, lag, gerade in Westen, unter 54° nördl. Breite und 192° östlicher Länge von Greenwich, ein einzelner Felsen im Meere, der von Seehunden und Seelöwen bewohnt war, und den die Aleuten schon seit mehreren Menschenaltern ein oder mehrmal jährlich der Jagd wegen zu besuchen pflegten. Im Jahre 1795 zeigte sich den Einwohnern von Unalasca und von der nahe gelegenen Insel *Umnac* dieser ihnen so bekannte Felsen in einen Nebel verhüllt, der sich, auch wenn der Horizont noch so heiter war, nicht zerstreute, und sie um so mehr bekümmert machte, als er sie eines ihrer Hauptnahrungszweige beraubte. Nachdem dieses einige Jahre gewährt hatte, machte sich endlich ein rüstiger Aleute

auf, um selbst im Nebel den ihm bekannten Felsen aufzufuchen und einige Seelöwen zu erlegen. Er kam indess bald in großer Bestürzung zurück und erzählte, die See-koche in der Nachbarschaft des Fellsens, und der vermeinte Nebel sey der Dampf des kochenden Wassers. Niemand wollte in der Folge diesen Ort, den man von Geistern bewohnt glaubte, besuchen, bis zum Jahr 1800.

Nun endlich heiterte sich der Horizont wieder auf, und die nahen Inselbewohner sahen zu ihrem großen Erstaunen, anstatt des bekannten Fellsens, eine vorher nie bemerkte Insel. Es war ein Pic, der unaufhörlich, einer Feueresse gleich, brannte und rauchte. Im Jahre 1802 ereignete sich ein starkes Erdbeben in Unalasca; in welchem Monate, erinnerte man sich bei meinem ersten Aufenthalt daselbst, im J. 1805, nicht mehr genau. Mehrere Erdhütten fielen zusammen, und ungeachtet man oft und in den letzten Jahren beinahe in jedem Monat Erdererschütterungen verspürt hatte, so war doch keine stärker als die erwähnte. Dieses heftige Erdbeben war das letzte, und seit dieser Epoche hörte der Pic der neuen Insel auf lichterloh zu brennen, und ein Vulkan auf Unalasca fing nach langen Jahren zum ersten Male wieder an sehr heftig zu toben. Während meines zweiten Aufenthalts im Sommer 1806 brannten und rauchten die Vulkane in Unalasca, Umnac und auf der neuen Insel. Der Vulkan auf der Insel Umnac war seit einiger Zeit erloschen gewesen.

Einige Infulaner von Unalasca besuchten im Monat April 1806, und kurz vor meiner Ankunft, zum ersten Male die neue Insel, wovon sie Folgendes ausfragten. Sie hätten 6 Stunden nöthig gehabt, um sie zu umrudern; der Umfang dieser Insel kann also ungefähr 30 Werste ($4\frac{1}{2}$ Meil.) betragen. Sie glaubten, wenn es möglich gewesen wäre, in gerader Richtung auf den Pic hinauf zu klimmen, hätten sie wohl in 5 bis 6 Stunden die Spitze erreichen können. Auf der nördlichen Seite brannte der Vulkan, und die Lava (eine weiche Materie, wie sie sagten) lief von der Spitze in die See. Hier war es der Hitze wegen unmöglich zu landen.

An der Südseite, wo das Ufer nicht so steil und wo es kalt war, landeten sie mit drei Baidarken (den den grönländischen ähnlichen Lederböten). Sie versuchten den Pic hinanzuklimmen, fanden aber das Unternehmen wegen Spaltungen, steiler Anhöhen und spitzer Steine äußerst beschwerlich. Doch gelang es ihnen nach vielen Umwegen und in schräger Richtung die kleinere Hälfte des Pics zu ersteigen. Von da aus schien es ihnen gefährlich, weiter zu gehen, denn die Erde wurde immer heißer unter ihren Füßen, und sie sahen mehrere Höhlen, aus denen Dampf und große Hitze emporstiegen. Hier ruhten sie aus, hingen ein Stück Seelöwenfleisch, das sie zu ihrer Nahrung mitgenommen hatten, in eine dieser Spaltungen, und waren ganz außer sich vor Freude, als sie nach kurzer Zeit ihr Fleisch völlig gebraten sahen, und zwar, wie sie sagten, zum ersten

Mal in ihrem Leben Fleisch brateten, ohne ein Feuer dazu angemacht zu haben. Durst und Mangel an Trinkwasser, welches sie vergeblich suchten, nöthigte sie sogleich wieder ihre Rückreise anzutreten. Es würde wohl keiner von diesen Leuten auf den Gedanken gekommen seyn, ein Steinchen von dieser neuen Insel zurückzubringen, wenn sie nicht zufälliger Weise natürlichen Schwefel bemerkt hätten, den sie als nützlich zum Feuermachen mitnahmen.

Die übrigen Steine, sagten sie, waren so wie auf Unalasca (dies ist unmöglich; denn hier fand ich Granit, nicht Porphyr). Der fernern Auslage dieser Menschen zu Folge verändert sich die Figur und Form des Pics von Zeit zu Zeit. Bald scheint er säulenförmig, hoch und spitz, bald abgerundet und niedriger. Zu einer Zeit brennt er mit hellem Feuer, zu einer andern stößt er blos Rauch von sich, und zu noch anderer bemerkt man auch diesen nicht einmal. Die Insel und der Pic nehmen von Jahr zu Jahr an Umfang und Höhe sichtbar zu. Nach meiner Abreise von Unalasca hatte ich das Vergnügen, am 18. August 1806 diese in jeder Hinsicht äußerst merkwürdige Insel in der Entfernung von etwa 12 bis 15 Seemeilen zu sehen, da sie sich ungefähr so darstellte, wie man sie in Fig. 6. Taf. I. abgebildet sieht.

XI.

*Ein Zusatz zu Aufsatz V. S. 151, die Darstellung und die Eigenschaften der Hematine betreffend *).*

Nach Hrn. Chevreul besteht, wie wir gesehen haben, der Farbstoff des Blauholzes aus zwei verschiedenen Körpern. Der eine ist färbend, auflöslich in Wasser, Alkohol und Aether, und fähig zu krySTALLISIREN; er giebt dem Campecheholze seine auszeichnenden Eigenschaften, daher Hr. Chevreul ihm anfangs den Namen *Campechium* und später den schicklicheren *Hematine* gegeben hat. Der andre ist *braun*, und unauflöslich in Wasser und Aether, wird aber, wenn er mit Hematine verbunden ist, in beiden auflöslich.

Um die Hematine einzeln darzustellen, verfährt Hr. Chevreul folgendermaßen: Er dampft einen Blauholz-Aufguss bis zur Trockenheit ab, und bringt den Rückstand in Alkohol von 36 Grad. Es entstehen nun zwei Verbindungen; die eine mit

*) Hr. Chevreul übergeht in der Notiz, die er von den Resultaten seiner Arbeit über den Farbstoff des Blauholzes giebt, einiges vorzüglich Interessante, welches ich hier nachtrage, um damit den Auszug aus seiner musterhaften Untersuchung (in Aufsatz V) vollständig zu machen.

Ueberschuß an Hematine löst sich auf, die andre mit Ueberschuß des braunen Körpers bleibt unaufgelöst. Er filtrirt, dickt die Flüssigkeit ein, gießt ihr dann etwas Wasser zu, giebt Hitze, um den Weingeist abzdampfen, und überläßt die Flüssigkeit sich selbst. Nach einigen Tagen findet sich in ihr eine bedeutende Menge Hematine krytallisirt. Er hebt die Mutterlauge ab, bringt die Hematine auf ein Filtrum, und wäscht sie mit Alkohol.

So bereitet besteht die *Hematine* aus kleinen Nadeln von einem ins Rosenrothe spielenden Weiß, welche etwas von dem Glanz von Silber haben, wenn es durch Schwefeldämpfe leicht angelauten ist, und die nur sehr wenig auf den Geschmack wirken.

Im Wasser ist die Hematine sehr wenig auflöslich. Die *Auflösung* hat die sehr merkwürdige Eigenschaft, durch Erwärmung *rosenroth*, und beim Erkalten *gelb* zu werden; und diese Farbenänderungen lassen sich mehrmals hinter einander hervorbringen, ohne daß die Hematine dadurch scheint verändert zu werden. Hr. Chevreul findet als die wahrscheinlichste Ursache dieses Farbenwechsels, die Ausdehnung der kleinsten Theilchen des Farbestoffs durch die Wärme. Ob diese Eigenschaft der reinen Hematine, oder einer Verbindung derselben mit einem Alkali zukömmt, läßt er unentschieden, weil es ihm noch nicht geglückt ist, sich ein vollkommen *reines Wasser* zu verschaffen.

Hr. Chevreul führt bei dieser Gelegenheit die Resultate an, welche er beim Destilliren von

Wasser aus der Seine erhalten hat. Das aus einer ganz neuen Blase destillirte Wasser war sauer, nach Anzeige der Hematine-Auflösung, der Lakmuskinktur und des Veilchenaftes. Als es zum zweiten Male aus einer gläsernen Retorte bis auf ein Viertel seines anfänglichen Volumen überdestillirt wurde, war es alkalisch, grünte den Veilchenaft ein wenig, und veränderte auf der Stelle die Farbe der Hematine-Auflösung in Purpur; als es mit Schwefelsäure gesättigt wurde, liefs es nach dem Abdampfen eine Spur von schwefelsaurem Ammoniak zurück. Hr. Chevreul erwartete die Säure, welche das Ammoniak neutralisirt hatte, in dem Rückstande der Destillation zu finden, dieser war aber zu seiner Verwunderung noch stärker alkalisch als das Product der Destillation, und die Analyse zeigte, dafs er nicht Ammoniak, sondern festes Alkali enthielt, welches von Zersetzung des Glases herrührte. Dieses Resultat stimmt völlig mit den von Scheele und von Lavoisier erhaltenen überein, und beweist, dafs Wasser nicht sehr lange in Glas zu kochen braucht, um dieses zu verändern. Diese so leichte Einwirkung auf das Glas darf man bei mehreren chemischen Processen nicht aus der Acht lassen. Wahrscheinlich ist, das Ammoniak im Seinenwasser mit Kohlensäure gesättigt; denn es lassen sich darin keine Spuren von Schwefelsäure, von Salzsäure, von Salpetersäure oder von Essigsäure entdecken, und es schlägt das essigsaure Blei mit Ueberschufs an Basis nieder.

Einige Tropfen Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure oder phosphorige Säure machen die Hematine-Auflösung *gelb*; ein Ueberschuß dieser Säuren schön *rosenroth*. Eben so wirken die stärkeren Pflanzen Säuren, z. B. die Sauerkleesäure und die Weinsäure, nur minder ausgezeichnet. Die schwächeren Säuren, z. B. die Benzoesäure, machen sie bloß *gelb*, ohne die rothe Farbe hervorzubringen. — Die Erden und Alkalien bilden eine *blaue*, etwas ins Violett spielende Verbindung mit diesem Farbstoffe. — Alle wenig auflösbare Basen schlagen ihn aus seiner Auflösung nieder. Die meisten Metalloxyde verhalten sich wie die Alkalien. Das Zinnoxid im Maximum wirkt wie eine Mineralsäure.

Recht neutrale alkalische Salze verändern die Farbe der Hematine-Auflösung nicht, wohl aber manche Salzauflösungen, die auf den Veilchensyrup nicht merklich wirken; ein Zeichen, daß die Hematine-Auflösung viel empfindlicher als der Veilchensyrup für Alkalien ist. — Die Metallsalze und die erdigen Salze wirken auf die Hematine-Auflösung durch ihre Basis, wenn sie gleich oft einen Ueberschuß an Säure enthalten; welches von dem Bestreben der Basen und des Farbstoffs, unauflösbare Verbindungen zu bilden, herrührt.

Gießt man unter eine Blauholz-Infusion Alaun-Wasser, oder eine Auflösung von salzsaurem Zinn im Minimum, oder von essigsaurem Blei, so entstehen zwei Verbindungen; die eine mit Ueberschuß

an Säure bleibt aufgelöst, die andre mit Ueberschuß an Basis fällt zu Boden, und läßt sich durch häufiges Waschen mit kochendem Wasser aller Säure berauben.

Es folgt hieraus, daß die Hematine-Auflösung, welche ein vortreffliches Reagens ist um die Neutralität von Salzen zu erkennen, die aus gleich auflöslichen Bestandtheilen bestehn, dazu nicht mehr brauchbar ist, wenn diese Bestandtheile eine sehr verschiedene Auflöslichkeit haben.

Das *Schwefel-Wasserstoff-Gas* hat die sonderbare Eigenschaft, die Hematine zu entfärben. Dieses rührt von keiner Desoxygenirung her, sondern davon, daß beide Körper sich mit einander verbinden, welches folgender Versuch außer Zweifel setzt. Man läßt in eine mit Quecksilber gefüllte Glasröhre etwas entfärbte Hematine-Auflösung aufsteigen, und erhitzt sie mit einem glühenden Eisen; das Schwefel-Wasserstoff-Gas entbindet sich, und die Farbe der Hematine erscheint; beim Erkalten wird das Gas wieder eingefogen, und die Farbe verschwindet. — Auf dieselbe Weise wirkt das Schwefel-Wasserstoff-Gas auf die Farbe des *Fernambukholzes* und auf die des *Lakmus* *).

*) Daß die letztere in ihrem ursprünglichen Zustande roth, und nur an Alkali gebunden blau ist, ist bekannt. Was den *Farbenstoff des Fernambukholzes* betrifft, so hat Hr. Chevreul ihn schon im J. 1808 zum Gegenstande seiner Untersuchungen gemacht. In den *Annal. de Chimie* Juin 1808 stehn von ihm chemische Versuche über das Brasilien- und das Campecheholz; letztere hat er in der Arbeit, von

Die Hematine fällt den Gallert nur sehr wenig, erhält aber durch Verbindung mit dem brau-

der ich hier einen Auszug gegeben habe, gänzlich umgeschmolzen. Aus ersterer mögen hier einige Bemerkungen stehn, von denen indeß mehrere vielleicht eine weitere Bestätigung bedürfen. Das *Fernambuk-* oder *Brasilienholz* (von *Caesalpinia crista*) variirt in seiner Farbe; man findet gelbes, rothes, orangefarbnnes und von allen Zwischen-Nüancen. Hr. Chevreul konnte sich kein rothes verschaffen, und hat seine Versuche mit gelbem angestellt. Statt des rothen nahm er Campecheholz. „Der Farbstoff desselben, sagt er, scheint nahe derselbe als der des Fernambukholzes zu seyn, nach den wenigen Versuchen zu urtheilen, die ich darüber habe anstellen können. Die Infusionen beider verhalten sich mit den Säuren und mit den Alkalien ganz auf gleiche Art; nur mit den Metalloxyden wirken sie verschieden, wovon ich die Ursache noch nicht recht kenne.“ „Die Farbe des Brasilienholzes ist von Natur gelb; violett oder roth ist sie nur, wenn sie mit Alkali oder mit Säure verbunden ist. Diese gelbe Farbe wird so leicht durch Alkalien verändert, daß sie sich mit Vortheil als Reagens in der Chemie und in der Färberei brauchen läßt.“ Die mineralischen Säuren schwächen anfangs die gelbe Farbe und machen sie dann in roth übergehn; die Kohlen säure ist dazu zu schwach. Die Alkalien und alkalischen Erden verwandeln die Farbe in Violet; ein Tropfen Fernambuk-Tinktur auf einem Marmortisch giebt einen violetten Fleck. Das Zinnoxid im *Minimum* giebt eine violette, das im *Maximum* eine schöne rosenrothe Verbindung mit dem Fernambuk-Pigmente; gerade so verhält sich auch die *Cochenillen-Tinktur* mit ersterem nach Art der Alkalien, mit letzterem nach Art der Säuren, indem sie mit jenem violett, mit diesem rosenroth wird. Mit recht reiner gelatinöser *Thonerde* entsteht Carmoisinroth, eine mittlere Farbe zwischen beiden. — Läßt man *Schwefel-Wasserstoff-Gas* durch Fernambuk-Tinktur steigen, so wird sie immer blässer, und nach einiger Zeit farbenlos; beim Erwärmen wird sie wieder gelb; auch durch Zuschütten von Bleiglätte. Ein Beweis, daß das Gas bloß durch seine Verbindung mit dem Pigmente es entfärbt.

nen unauflöslichen Körper die Kraft eines wahren Gerbstoffs.

Dampft man den Fernambuk-Aufguss ab, so erhält man einen gelben ins Rothe spielenden Extract. Fast alle gelben Körper, bemerkt Hr. Chevreul, erscheinen verdichtet röthlich, z. B. das Quecksilber- und das Eisenoxyd im Maximum, das chromsaure Blei u. d. m. Löst man den Extract in Wasser auf, so wird die Flüssigkeit gelb. Auch in dem Fernambuk-Extracte ist der Farbstoff mit einem andern im Wasser unauflöslichen Körper verbunden, und diese Verbindung verhält sich wie ein wahrer Gerbstoff. Von diesem das Pigment getrennt, in fester Gestalt darzustellen, gelang damals Hrn. Chevreul nicht; doch erhielt er es in einer wässerigen Auflösung einzeln, und diese war gelb, daher er gelb für die wahre Farbe des Pigments des Fernambuks erklärte. Wolle färbt sich in einer gelben Fernambuk-Tinktur gelb; taucht man sie dann in Wasser, das etwas mineralische Säure enthält, so wird sie roth, in alkalischem Wasser violett.

Die neutralen essigsauren Salze geben mit dem Fernambuc-Extracte, nach Hrn. Chevreul, rothe Verbindungen, die durch einen Ueberschuss an Essigsäure gelb werden. In dem rothen Brasilienholze gab ihm die Analyse neutrale essigsaure Salze, in dem gelben glaubt er Uebermaass an Essigsäure gefunden zu haben, und hieraus erklärt er die verschiedenen Farben-Nüancen des Brasilienholzes; welches jedoch weitere Untersuchung zu bedürfen scheint. In sehr altem Brasilienholze sey verdicktes Oehl mit dem Farbstoff verbunden und mache ihn schwer auflöslich in Wasser. Hr. Chevreul glaubt, dass auch das Pigment des *rothen Sandelholzes* dem des Brasilienholzes ähnlich, nur mit Harz verbunden sey. In einer zweiten Abhandlung wollte er von den Ursachen des verschiedenen Verhaltens des Brasilien- und des Campecheholzes mit den Beizmitteln handeln.

XII.

R e s u l t a t e

aus vergleichenden Versuchen über die aus Gummi und aus Milchzucker bereitete Schleimsäure,

von

Herrn LAUGIER in Paris *).

(Ein Zusatz zu Aufsatz III u. IV.)

Hr. Vauquelin hatte dargethan, daß im arabischen Gummi und im Traganth eine nicht unbedeutende Menge Kalk enthalten ist **). Seine Arbeit veranlaßte Hrn. Laugier zu dieser Untersuchung, von der er Folgendes als Resultat aufstellt:

1) Die durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure aus Gummi bereitete Schleimsäure, ist von der auf dieselbe Weise aus Milchzucker dargestellten darin merklich verschieden, daß sich unter der erstern immer sauerkleesaurer Kalk befindet, desto mehr, je mehr Kalk das Gummi enthält; daß letztere dagegen keine Spur dieses

*) Entlehnt aus den *Annal. de Chimie* t. 72.

**) *Annales de Chimie* t. 54.

Kalksalzes zeigt, und vollkommen rein zu seyn scheint.

2) Die Schleimsäure aus Gummi läßt sich durch ein sehr einfaches Verfahren eben so rein machen. Wenn man ihr nämlich durch mehrmaliges Digeriren in sehr verdünnter Salpetersäure allen sauerkleefaulen Kalk entzieht, und sie dann in Wasser kocht, das die Schleimsäure mit Zurücklassung der flockigen Materie, welche von der Salpetersäure nicht fortgenommen wird, auflöst. Sie stimmt dann mit der Schleimsäure des Milchzuckers vollkommen überein.

3) Behandelt man das Gummi, statt mit concentrirter, mit verdünnter Salpetersäure, so bildet sich kein sauerkleefauler, sondern schleimfauler Kalk, weil dann anfangs allein Schleimsäure entsteht, mit welcher der Kalk sich zu einem wenig auflöslichen Salze verbindet.

XIII.

*Fortgesetzte Versuche über die Wiederherstellung
des Silbers aus Hornsilber,*

vom

Dr. N. W. FISCHER, prakt. Arzt u. Univ. Doc.
zu Breslau.

1) Nachtrag zu seinem Aufsatz S. 90 f.

Man lege einen Span Hornsilber a) zwischen zwei trockne Kupferplatten; b) zwischen zwei gleiche Zinkplatten; c) zwischen einer Kupfer- und einer Zinkplatte; und man wird Folgendes finden: Bei a durchaus keine Veränderung. Bei b wird das Hornsilber schon in weniger als einer Stunde feucht, und nach mehreren Stunden zeigt sich an beiden Zinkplatten eine in Verhältniß des angewandten Hornsilbers stehende Flüssigkeit, und an beiden Flächen des Hornsilbers reducirtes Silber. Bei c erfolgen diese Erscheinungen noch weit schneller und kräftiger.

d) Noch weit merkwürdiger ist dieser Erfolg, wenn Hornsilber mit einem reinen und trocknen Messer einige Minuten lang zu Spänen geschnitten wird. Denn ohne daß irgend etwas merkliches von Hornsilber an dem Messer bleibt, findet man es in

kurzer Zeit feucht, und in der Folge stark oxydirt, und durch dieses Oxyd an mehrern Stellen mit Silber überzogen.

Für den Sachkundigen wäre es überflüssig zu bemerken, daß auch hier der Galvanismus in den unter b, c, d erwähnten Fällen die Reduction des Silbers bewirkt; denn nur durch den Mangel einer bedeutenden electrischen Spannung zwischen Kupfer und Silber ist es erklärbar, daß die Kupferplatten in a ohne alle Wirkung bleiben, da doch sonst auf gewöhnlich-chemischem Wege die Silberfalze durch Kupfer ebenfalls sehr leicht reducirt werden. Aber darauf glaube ich nicht überflüssig aufmerksam zu machen, daß auch hier eine Ausnahme von jenem sanctionirten Gesetz *Corpora non agunt nisi fluida* Statt zu finden scheint; denn beides, sowohl das Hornsilber wie die Metalle, werden durchaus im trocknen Zustande angewendet. Oder man müßte in diesen, wie in allen ähnlichen Fällen, eine unsichtbare Flüssigkeit etwa aus der umgebenden Atmosphäre oder als KrySTALLisationswasser annehmen, welche aber nur bei Erregung chemisch-galvanischer Action sich thätig zeigt.

Zugleich scheint diese Erscheinung der Davy'schen Ansicht, nach welcher das Hornsilber aus metallischem Silber und Chlorine zusammengesetzt seyn soll, nicht günstig zu seyn. Denn woher sollte bei der Zersetzung des Hornsilbers und der Bildung des salzsauren Zinks jene oben angegebene Flüssigkeit, welche in b und c an den Zinkplatten

sich darstellt, und woher der zur Bildung der Salzsäure nöthige Wasserstoff kommen?

2) *Ueber ein merkwürdiges Vorkommen der Euehlorine.*

Da das Mischungs-Verhältniß des Hornsilbers, welches ich durch die Reduction dieses Salzes mittelst der galvanisch-einfachen Kette erhalten hatte, nicht ganz genau mit dem übereinstimmt, welches Berzelius aufstellt (*Annal. N. F. B. 7. S. 285*), so wollte ich auch einen Versuch genau nach der von ihm angegebenen synthetischen Methode anstellen. Ich löste daher in einem tarirten Kolben mit langem Halse eine abgewogene Menge reines, aus Hornsilber dargestelltes Silber in reiner Salpetersäure auf, präcipitirte die Auflösung durch Salzsäure, und setzte den Kolben zur Verdampfung der Flüssigkeit über eine Oellampe einer Temperatur von ungefähr 70° R. aus. Als ich nach einer Entfernung von wenigen Minuten zurückkam, fand ich den Kolben zerprungen und die Flüssigkeit vergossen.

Da dieser Kolben aus einer Röhre geblasen, und daher sehr dünn an der untern Wölbung war, und mir bereits zu vielen Versuchen gedient hatte, wobei die Temperatur bis zum Rothglühen erhöht war, mußte mir dieses Zerspringen desselben auffallend seyn, bei welchem zwei Stück aus der untersten Wölbung in einiger Entfernung von der Lampe zerstreuet worden waren. Indessen glaubte ich doch, es sey durch eine schnelle Abwechselung der Temperatur, durch Zugluft u. dgl. bewirkt worden, und schritt

zu einem zweiten Versuch in einer Retorte von starkem Glase. Indem nun wieder jene Mischung, nach der Bildung des salzsauren Silbers, zum Verdunsten der Flüssigkeit erwärmt wurde, beobachtete ich, daß sich von dem salzsauren Silber Luftblasen erhoben, welche bei der Berührung der Oberfläche der Flüssigkeit mit einer Explosion zerplatzten, und im Verhältniß dieser, mehr oder weniger von dem Inhalt der Retorte herausspritzten und das Gefäß erschütterten. Es war mir nun klar, daß das Zerschlagen des Kolbens einzig und allein von diesen Explosionen herrührte; allein auf den Grund dieser Erscheinung kam ich nicht sogleich. Anfangs wollte ich mir das Explodiren, auf eine höchst unnatürliche und gezwungene Art dadurch erklären, daß ich annahm, da das salzsaure Silber durch die concentrirte und reine Silberauflösung und durch die starke Salzsäure bei diesen Versuchen als eine consistente Masse erhalten wird, so leiste es den sich erhebenden Dünsten einigen Widerstand, wodurch sie mit Geräusch hervordrängen. Als ich aber diesen Versuch in einem langhalligen Kolben wiederholte, wobei ich sowohl die Silberauflösung als auch die Salzsäure mit Wasser verdünnte, und doch dieselbe Erscheinung erfolgen sah, mußte ich nothwendig annehmen, daß sich bei dem Erwärmen dieser Mischung eine eigene explodirende Luftart erzeuge; und es bedurfte nunmehr kein langes Sinnen, um dieses Gas als eine Modification der

überoxygenirten Salzsäure, welche die Eigenschaft durch Erwärmen zu explodiren besitzt, d. i. als Davy's *Euchlorine* anzuerkennen.

Wie leicht übrigens in diesem Falle die *Euchlorine* erzeugt werden muß, ist bei einer Betrachtung der Bestandtheile dieser Mischung leicht einzusehen. Das Einzige, was mir unerklärbar bleibt, ist, daß Hr. Berzelius dieses Phänomen unbeobachtet ließ. Und dieses ist um so auffallender, da jene Explosionen mit dem Heraus-spritzen des Inhalts mehr oder weniger verbunden sind, wodurch kein genaues Resultat über die Bestandtheile des Hornsilbers erhalten werden kann. Man müßte denn annehmen, Hr. Berzelius habe diese Mischung nicht erwärmt, sondern bei der gewöhnlichen Temperatur verdampfen lassen.

XIV.

*Ein deutscher Naturforscher hat zuerst die
Euchlorine wahrgenommen.*

„Ich glaube, (schrieb mir vor einigen Monaten Hr. Dr. Rein in Leipzig,) für einen Deutschen die Ehre der ersten Bemerkung einer jetzt viel Aufsehn erregenden Sache in Anspruch nehmen zu können; und dieses macht mir zu viel Vergnügen, als daß ich mir nicht die Freiheit nehmen sollte, Sie darauf aufmerksam zu machen. In Scherer's allgem. Journal der Chemie, Jahrg. 1802. B. 9. S. 588 findet sich eine Notiz des Hrn. Geh. Rath's Simon in Berlin über eine Bemerkung, die er schon vor einigen Jahren beim *Zersetzen von flüssigem kauftischen Ammoniak durch oxygenirt-salzsaures Gas*, um reines Stickgas darzustellen, gemacht hatte, bei der mir mehr nicht, als nur der Name *Euchlorine* zu fehlen scheint.“

Hier im Wesentlichen das, was in dieser Notiz enthalten ist, die der Aufmerksamkeit des Hrn. Dr. Rein nicht entgangen ist.

Das Ammoniak befand sich in einem 14 Zoll hohen und $\frac{1}{2}$ Zoll weiten Glaszylinder, der durch ein gewöhnliches Entbindungsröhr mit der pneumatischen Wanne verbunden war, und das oxygenirt-salzsaure Gas wurde in einem tubulirten Kolben entbunden, aus dem eine Leitungsröhre dieses Gas bis auf den Boden des Cylinders hinableitete, so daß es in Blasengestalt dort durch das Ammoniak aufsteigen konnte. Anfangs gingen die Luftblasen ganz ruhig durch das Ammoniak, bis alle atmosphärische Luft aus dem Kolben ausgetrieben war. Dann flog das Gas schneller über, und bei jeder Gasblase, welche in das Ammoniak trat, entstand eine lebhaftete *Detonation* von der Stärke eines Hammerschlags. Da diese Detonationen immer von gleicher Stärke blieben, leistete der Boden des Cylinders ihnen hinläng-

lichen Widerstand, und der Apparat wurde nicht zer-
schlagen. Als Hr. Simon sein Laboratorium verfin-
sterte, verbreitete sich durch jede Gasblase, welche
in das Ammoniak eintrat, ein schönes grünlich weißes
Licht; diese Verpuffungen waren also auch mit Licht-
entwicklung begleitet. „Mehrere meiner Freunde,
fügt Hr. Simon hinzu, haben dieses bei Wiederho-
lung des Processes vollkommen bestätigt gefunden.“
Ob er wirklich reines Stickgas erhalten habe, bemerkt
Hr. Simon nicht.

Eine ähnliche Zersetzung hatte Hr. Fourcroy
beim Einwirken von oxygenirt-salzsaurem Gas auf
Ammoniakgas wahrgenommen, wie er t. z. p. 243 sei-
nes *Syst. des conn. chim.* erzählt. „Läßt man, sagt er,
das erstere Gas in das zweite steigen, so entsteht eine
Entzündung, und es entbindet sich ein weißes Licht,
während der Sauerstoff des erstern sich mit dem Was-
serstoff des letztern verbindet; das sich bildende Was-
ser erscheint als ein weißer sehr dicker Dunst, wel-
cher Salzsäure auflöst, so daß Stickgas zurückbleibt, in-
deß ein andrer Antheil Salzsäure sich mit noch unzer-
setztem Ammoniak verbindet.“ — Nach Davy's Un-
tersuchungen hat sich Hr. Fourcroy in dieser Aus-
sage geirrt, indem 15 Maafs oxygenirt-salzsaures Gas
und 40 Maafs Ammoniakgas sich beide fast ganz mit
einander condensiren, und das Product, außer 5 bis
6 Theilen Stickgas, *wasserfreies salzsaures Ammoniak*
ist (*Annales Ne. F. B. 9. S. 9*).

Diesem zu Folge würde Davy Hrn. Simon's
Versuch wahrscheinlich dadurch erklären, daß ein
Theil der Chlorine das Wasser zersetzt, um sich mit
dem Wasserstoff desselben in Salzsäure zu verwandeln
und salzsaures Ammoniak zu bilden, und daß der frei-
werdende Sauerstoff mit einem andern Antheil Chlorine
sich zu dem detonirenden Gas, dem Davy den Namen
Euchlorine gegeben hat, verbinde.

Gilbert.



Fig. 1.

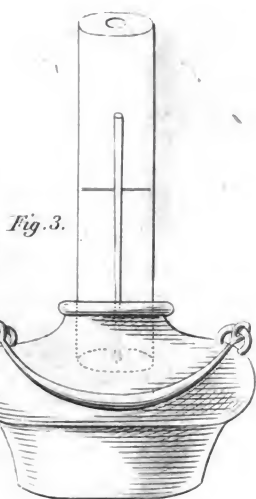


Fig. 3.



Fig. 5.

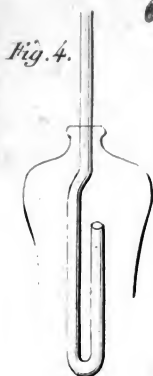


Fig. 4.

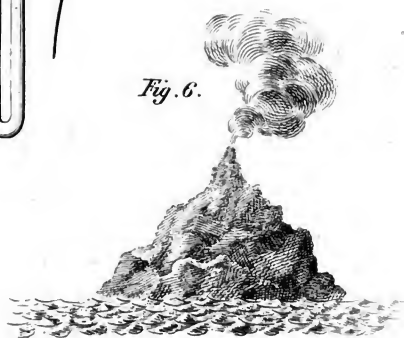
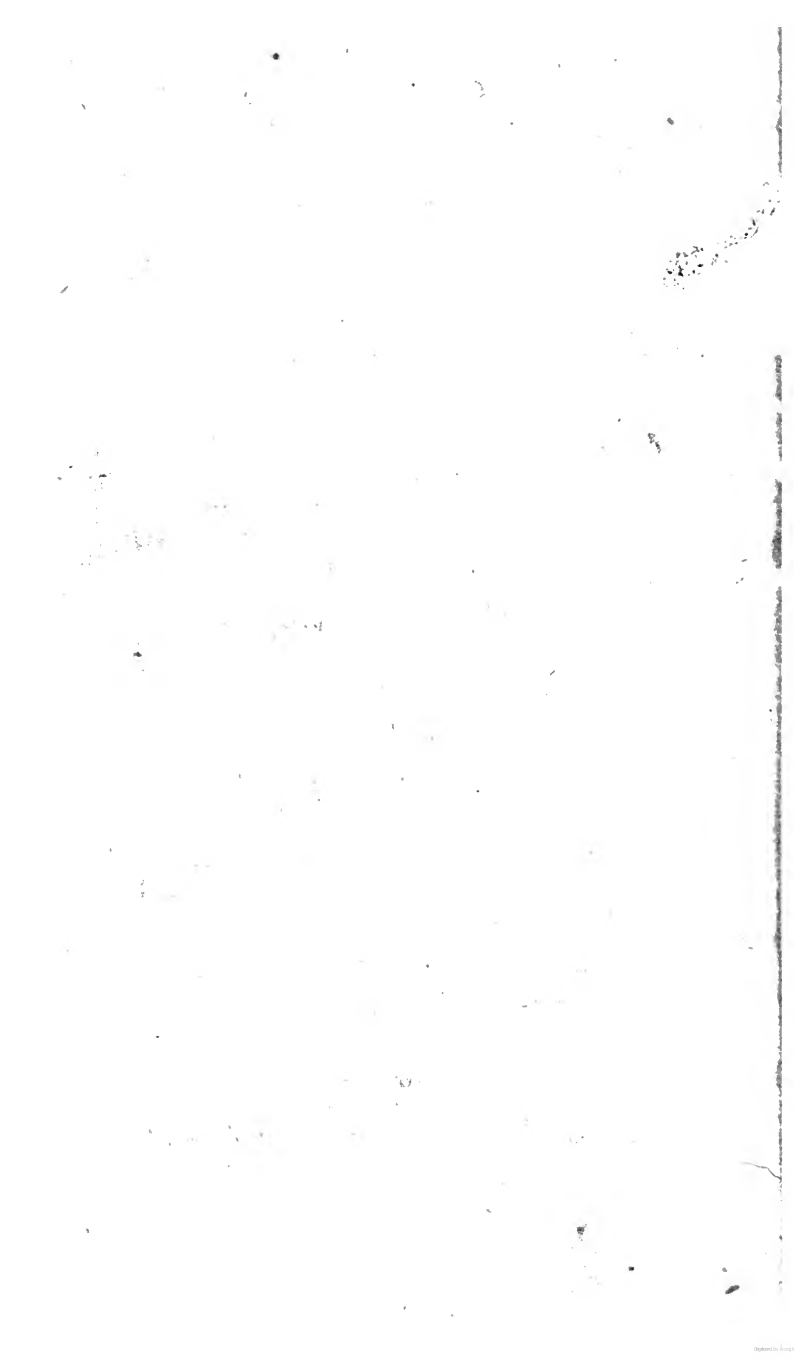


Fig. 6.



ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, FIFFTES STÜCK.

I.

*Beschreibung eines neuen flügelartigen Schiffs-
ruders, und einiger damit angestellten
Versuche,*

von

AUGUST WILHELM ZACHARIAE,

Lehrer zu Kloster Rosleben.

Das Schwimmen im Wasser stimmt der Hauptsache nach ganz mit dem Schwimmen in der Luft überein, und beides unterscheidet sich von einander nur dadurch, daß das Erstere in einer dichtern und minder elastischen Flüssigkeit als das Letztere vor sich geht. Eben dadurch liegt aber uns Menschen das Schwimmen im Wasser weit näher, als das Schwimmen in der Luft. Könnten wir das Athemholen länger entbehren, so würden wir im Wasser gar bald denjenigen Fischen gleich schwimmen, die ich in meinen *Elementen der Luftschwimmkunst*, weil sie sich von Natur so wenig als

wir Menschen Untergewicht *) zu schaffen vermögen, *Bleifische* genannt habe, um sie von denen zu unterscheiden, welche Schwimmblasen führen. Würsten wir indess gleich das Hinabsinken unter die Oberfläche des Wassers zu vermeiden, und uns den Athem frei zu erhalten, so bliebe uns doch noch eine wesentliche Vervollkommnung des Schwimmens übrig: nämlich die Schwimmorgane des Bleifisches — des Vogels im Wasser — zu den unrigen zu machen, und uns, wenn auch nicht *in*, doch *auf* dem Wasser schwebend, mit ihnen fortzutreiben. Das Haupt-Schwimmorgan dieser Fische besteht, wie ich im angef. Werke §. 80. erwiesen zu haben glaube, aus ein Paar *flügelartigen Flossen*, womit der Bleifisch theils sein Uebergewicht überwältigt, theils sich fortarbeitet. Diese Flügel-flossen bleiben beständig unter Wasser, und darin vornehmlich unterscheiden sie sich von den gemeinen Schiffsrudern, welche man mit Zeit- und Kraftverlust nach jedem Zuge aus dem Wasser heraushebt, um ihnen ihre zum künftigen Zuge erforderliche Stellung wieder zu geben. Es käme also darauf an, daß wir ein Mittel fänden, *auch* unsere künstlichen Flügel-flossen beständig unter Wasser zu halten. Uebrigens wäre es gleichgültig, ob der Mensch solche Organe an seinem eignen Körper befestigte, und, unmittelbar schwimmend, sie unmittelbar handhabte, oder

*) So nennt der Hr. Verf. das Gewicht, um welches ein in einer Flüssigkeit befindlicher Körper *weniger* wiegt als die Flüssigkeit, die er aus der Stelle drückt. G.

ob er sich von einem Schiffe tragen liesse, dem er jene Schwimmorgane gäbe, die dann verhältnißmäßig stark seyn könnten, und nicht mehr durch unmittelbares Anfaßen der Menschenhand bearbeitet zu werden brauchten. Natürlich wird man das Schwimmen mit dem Schiffe, wo man ganz in seiner gewohnten Lebensweise bleiben kann, dem unmittelbaren Schwimmen mit wirklich eingetauchtem Leibe vorziehen.

Man kann sich aus zweierlei Gründen bewogen finden, einem Schiffe die Schwimmorgane des Bleifisches anzusetzen. Erstens werden solche Flossenruder, da sie nicht wie die gewöhnlichen Schaufelruder absetzen, stetig und wirksamer treiben, und sich daher vielleicht statt dieser zur Schifffahrt brauchen lassen. Zweitens kann man an ihnen vorläufig in dem Wasser als der dichteren Flüssigkeit versuchen, wie etwa künstliche *Flugorgane* zu bauen und zu handhaben seyn möchten, wenn man einst den Versuch wagen wollte, den ich in meinen Elementen der Luftschwimmkunst S. 271 vorgeschlagen habe. Ueberdies werden die Naturforscher ihre Aufmerksamkeit der Nachbildung eines Organs nicht versagen, womit zwei große Thierklassen, die Fische im Wasser und die Vögel in der Luft, sich so schnell und sicher bewegen. Bliebediese Nachbildung auch nur unvollkommen, so würde sie wenigstens den wissenschaftlichen Gewinn bringen, die Wirkungsart des Vorbildes im Fische und im Vogel, welches in seiner Thätigkeit immer

zu schnell vor unserm Auge vorüberzieht, daran gemächlich anzuschauen.

Ich habe eine solche *Nachbildung der Flügel-flossen* oder des *Vogelflügels* (denn beide sind Eins) für einen gewöhnlichen *Wasserkahn* versucht, und will hier von der Ausführung und dem Erfolg des Unternehmens Rechenschaft ablegen.

Leider muß ich gleich im Eingange zu diesem Berichte das Geständniß ablegen, daß ich nicht gewußt, oder mich nicht hinlänglich bemüht habe, in der Grundlage zu meinem Schwimmorgan eine Abweichung von der Bauart der Natur zu vermeiden. An der eigentlichen Flügelflosse, so weit ich sie kenne, ist kein besonderer Flugarm, sondern die Schnellfedern haben da ganz nahe am Rumpfe des Thieres ihren Befestigungs-Punkt. Ich gab dagegen meinen Flossen einen Flugarm nach Art des *Vogelflügels*. Aber auch den *Vogelflügel* bildete ich nur sehr unvollkommen nach. Denn, andrer Abweichungen nicht zu gedenken, ist der *Vogelflügel* ausgespannt, wenigstens eben so lang als der Rumpf des Vogels, mein Flügel hat aber nur etwa den sechsten Theil von der Länge des Körpers, den er durch die Flüssigkeit treiben soll, nämlich des Schiffs. Ich habe also offenbar, (bestimmt von Schwierigkeiten, die man hoffentlich ohne mein besondres Erinnern aus dem Folgenden von selbst abnehmen wird,) Flügel und Flügelflosse in meinem künstlichen Schwimm-Organ mit einander vermischt, und ein Mittelding zwischen beiden dargestellt,

welches eben deshalb ein ungünstiges Vorurtheil gegen sich erwecken wird. Wie dem aber auch sey, so folgt hier die Beschreibung meiner Flügelklosse.

Ein Stück Eichenholz *ab* (Fig. 1. Taf. II.) 42 Zoll lang, 5 Zoll breit und $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, vertritt die Stelle des ausgestreckten Flugarmes, und ist, damit es, wie dieser am Rumpfe, so am Schiffe sich auf- und abwärts bewegen lasse, mit starken eisernen Zapfen, *e* und *c*, verlehn, welche darauf fest geschraubt sind, mittelst des eisernen Lappens *dknm* *), mit dem sie aus einem Stück geschmiedet sind. Die Linie *ce* bleibt bei jeder Bewegung des Flugarms mit der Axe parallel; folglich muß die Axe der Lager, in denen diese Zapfen sich bewegen, der genannten Linie parallel seyn. Diese Lager und ihre Befestigungsart werde ich weiter unten beschreiben. In den Flugarm *ab* sind fünf kalt geschmiedete und eingesetzte, also sehr elastische Eisenstäbe *o, p, q, r, s*, jeder von 43 Zoll Länge und 1 Zoll Breite, mit ihren dicksten Enden (denn sie laufen von unten nach oben dünner und dünner zu) eingelassen; damit sie aber in ihren Lagern festsitzen, sind zwei breite eiserne Stäbe über sie hingelegt und durch Schrauben mit Muttern auf sie aufgepresst. Auch diese Stäbe sind noch in das Holz eingelassen; und daher mußten die Lager für die Federn gleich anfangs desto tiefer ausgearbeitet werden. Dieses Einlassen der haltenden Stäbe

*) Dieser Lappen ist keilförmig und da, wo die Zapfen sitzen, eben so stark als diese, nämlich $\frac{3}{4}$ Zoll.

wurde darum für nöthig erachtet, weil der Flugarm, der immer vom Fluidum umgeben bleibt, dasselbe desto leichter durchschneidet, je dünner er ist. Damit der Flugarm, während er in Thätigkeit ist, nicht von dem Drucke der Federn spaltete, denen er zu Befestigungs-Punkten dient *), wurde in der Spitze desselben, gegen *a* hin, an der untern Seite, eine eiserne Querplatte einigen von dort aus durchgehenden Schrauben mit zu halten gegeben, so daß nun das Ende des Holzes zwischen Eisen scharf eingeklemmt ist. Auf ähnliche Art giebt, am andern Ende, der Eisenlappen *dknm*, an dem die Zapfen sitzen, dem Holze die erforderliche Stetigkeit; denn diese Platte ist mit sieben starken Schrauben aufgesetzt, deren Köpfe sehr breit sind, und folglich weit umher auf dem Holze anliegen.

Die Federn *o, p, q, r, s*, welche sämmtlich in einer Ebene liegen, sind durch stählerne elastische Querbalken, (zerbrochne Rappiere fanden sich dazu,) dergleichen *gh* einer ist, mit einander dergestalt verbunden, daß die Elasticität der einen die der andern unterstützt, und daß, im freien, ungehinderten Stande, wo blos der Arm festgehalten wird, keine von ihnen einen Druck erleiden kann, den die andern nicht alle mitfühlen, und mit tragen helfen.

*) Man kann an dem ersten besten Vogelflügel die Anstalten sehn, welche die Schwungfedern verhindern, im Fluge um den Flugarm zu schlötern. Z.

Dieses elastische Gerüste ist mit starker Leinwand straff überzogen; und zwar wurde die Spannung des Ueberzugs dadurch erlangt, daß ich ihn aus einzelnen Stücken machte, die sich, jedes besonders, zwischen die Hauptfedern einsetzen und an sie von beiden Seiten scharf anziehen ließen. Ich fand, daß das Einschnüren die vortheilhafteste Art war, dieses zu bewirken, und verfuhr dabei folgendermaßen:

Neben die äußerste Feder *o*, und zwar an ihre innere Seite, wurde ein hölzerner Stab, etwa von der Stärke, welche die Feder in ihrer Mitte hat, und von gleicher Breite mit ihr, angelegt, der bis an den Arm hinab, nicht aber in denselben hinein reichte. Dieser Holzstab hatte, seiner Mitte entlang, eine Reihe gebohrter Löcher, in Zolles Weite von einander. Stab und Feder wurden, so wie sie neben einander lagen, in eine Art von Leinwandfutteral eingenähet, dann aber in diesem Futteral selbst mittelst einer zwischen ihnen hindurchgeführten Naht von einander gefondert. Das Nämliche geschah an der innersten Feder *s*. Die drei Federn *p*, *q*, *r* erhielten jede zu jeder Seite einen solchen Holzstab in ihr Leinwandfutteral. Den übrigen Raum zwischen den zwei und zwei eingenäheten Holzstäben füllten hineinpasse Leinwandstreifen aus, die jeder zu beiden Seiten einen zollbreiten hohlen Saum hatten, worin ich ebenfalls wieder einen Holzstab von der eben beschriebenen Art einschob. So konnten

diese Leinwandstreifen, vermöge ihrer festen aber durchbohrten Holzränder, an die ihnen zunächst liegenden Holzstäbe auf beiden Seiten mittelst Packnadel und Bindfaden festgeschnürt, und, da die Federn zur Seite nicht nachgaben, straff gespannt werden. Die Spannung der Länge nach wurde dadurch erlangt, daß ich alle Theile des Leinwandüberzugs unten an den Flugarm, und oben an Querhölzer anzog, die ich zwischen den äußersten Enden der Federn an den dort liegenden Holzstäben festmachte. So erhielt ich nicht nur eine straffgespannte Flügelfläche, sondern es wurde auch noch die Elasticität dieser Fläche durch die 16 hineingeschnürten Holzstäbe ansehnlich vermehrt. Denn wenn gleich diese nicht mit in den Flugarm festgeklemmt waren, so hatten sie doch bei demselben unter jeder einen festen Stempelpunkt, indem ich daselbst quer über die Federn einen Stab legte, auf den ich die Holzstäbe aufheftete.

Zwischen je zwei und zwei Federn lagen also zwei Paar Holzstäbe; es konnte daher in der ganzen Fläche an festen Punkten nicht mangeln, in denen sich die Verbindungsfedern, wie *hg* und *vt*, ebenfalls mit der Packnadel aufheften ließen; und da jede derselben auch auf jede Hauptfeder, die sie berührte, scharf aufgezogen wurde, so machten am Ende, weil Eins das Andre hielt, alle Theile zusammen eine gar sehr kräftige Ebene,

die, wenn sie ins Wasser kam, nur noch straffer und elastischer werden mußte.

Am Flügel des Vogels liegen die stärksten Federn vorn in der Spitze, und die äußerste ist die stärkste. Dieses ist sehr zweckmäfsig, weil jede Feder desto mehr auszuhalten und zu wirken hat, je weiter sie vom Bewegungspunkte entfernt ist. Es läßt sich sogar aus dem, was wir von andern Natureinrichtungen wissen, erwarten, daß hier genau das rechte Maafs getroffen sey in der Länge, Stärke, Krümmung und Elasticität jeder einzelnen Feder, so wie in der Anzahl aller zusammen, und in der daraus folgenden Gestalt (Umfang und Wölbung) des Fittigs. Eben so sicher ist aber auch anzunehmen, daß *meine* Bauart in diesem Stücke, wie in manchen andern, mangelhaft sey, indem ein gewisses Maafs von Elasticität sich weder gut bestimmen, noch hervorbringen läßt. Da indess der Schiffsflügel seinen Körper bloß vorwärts zu treiben, nicht auch gegen die Schwerkraft zu vertheidigen hat, wie das der Flügel des Vogels thun muß, so liefs eine Abweichung im Einzelnen von der Bauart der Natur hier kein völliges Mislingen des Unternehmens befürchten, war nur die Hauptsache nicht verfehlt. Ich machte daher auf gut Glück die stumpfen Winkel, unter denen die Federn am Flugarme sitzen, von innen heraus nach der Spitze immer größer und größer, die Zwischenräume zwischen den Federn aber in eben der Ordnung immer kleiner. Da die Federn von gleicher Stärke sind, so

wurde durch diese Anordnung zum wenigsten so viel erreicht, daß von innen nach außen hin ein gleicher Flächenraum immer von größerer Elasticität gehalten wurde. Die Fittige zu wölben, unterließ ich gänzlich, weil ich dieses theils überhaupt nicht, theils nach keiner Regel zu machen wußte, und es genug Flugthiere in Luft und Wasser giebt, deren Fittige ungewölbt sind; in der Luft nämlich fast das ganze große Heer der Insekten, und im Wasser die Fische selbst, deren Flossfedern meistens nur sehr schwach gebogen sind.

Nach Vollendung meines künstlichen Flügels kam es nun darauf an, ihn so am Schiffe zu befestigen, daß er sich um seine, mit der Schiffsaxe beständig parallel bleibende Zapfenaxe *cc*, auf und nieder bewegen ließe. Ein Paar starke Bänder, nach Art gewöhnlicher Thürbänder gemacht, gaben die Stützpunkte und die Lager für die Zapfen. Um diese Bänder an das Schiff zu befestigen, wäre es das kürzeste gewesen, sie geradezu unter Wasser an den Schiffsboden anzuschrauben: aber dazu mußte das Schiff aus dem Wasser genommen und an mehrern Stellen durchbohrt werden; welches theils zu kostspielig, theils zu umständlich war. Zu kostspielig, wegen der Verletzung des Schiffsbodens; zu umständlich, weil man das Schiff, wenn es auch leicht aus dem Wasser zu *ziehen* gewesen wäre, mit den auf dem Boden angemachten Flügeln nicht wohl wieder hinein *gleiten* lassen konnte, sondern es schwebend hinein *heben* mußte; Schwier-

rigkeiten, die von neuem eintraten, wenn die Bänder und die Flügel sollten abgenommen werden. Ich schraubte daher lieber die Bänder auf ein Bret, welches ich das *Seitenbret* nennen will, weil es an die Seite des Schiffs zu liegen kam. An diese schrob ich es vermittelst einer starken eisernen Klammer auf die Art an, wie die Frauen ihre Nähkissen an den Tisch anschrauben. Um sicher zu seyn, daß das Bret nicht rutschte, ungeachtet der Daumstarken Klammerschraube, gab ich demselben an der inwendigen Seite, womit es aufsen an den Schiffsbord zu liegen kam, einige kurze eiserne Spitzen, die, wenn die Klammerschraube angezogen wurde, sich in den Schiffsbord eindrückten; die Schraube selbst hatte eine eiserne Platte mit Stacheln zur Unterlage.

Daß der Flügel nun mit leichter Mühe an jedem Schiffe angebracht und wieder abgenommen werden konnte, waren nicht die einzigen Vortheile, welche das Seitenbret gewährte. Durch eine Unterlage zwischen dem Schiffsbord und dem Seitenbret liefs sich an jedem Schiffe, die Seiten desselben mochten geneigt seyn wie sie wollten, dem Seitenbret eine senkrechte Stellung geben, so daß die Zapfenaxe des Flügels perpendicular unter den Rand des Schiffs zu liegen kam. Ferner liefs sich so das Seitenbret länger oder kürzer nehmen, und die Zapfenaxe des Flügels, der Flügel also auch selbst, mehr oder weniger tief unter die Oberfläche des Wassers bringen. Endlich fand bei dieser Ein-

richtung auf dem obern Rande des Seitenbrets ein Charnier Platz, in welchem sich ein Hebel drehte. Der eine Arm desselben konnte im Schiffe gehoben und niedergedrückt werden, und von dem äußern Ende des andern Arms ging ein Stempel auf den Flügelarm hinab, wo er bei *u* eingezapft war, der diesen, sammt dem ganzen Flügel, abwechselnd nieder und aufwärts bewegte. Dafs ich auf jeder Seite des Schiffs einen solchen Arm ansetzte, versteht sich.

Aus der bisherigen Beschreibung des Flügels und aus der angegebenen Lage der Zapfenaxe ergibt es sich von selbst, wie dieses Organ sich in dem Wasser bewegt, von dem es beständig umgeben bleibt. Der Flügelarm schlägt, nach Art des Vogelflügel-Arms, auf und nieder, und indem hierbei die in demselben feststeckende elastische Fläche gegen das Wasser drückt, wird sie in ihrem hintern dünnsten Rande, wo sie mit der größten Fläche auftrifft, bald auf-, bald niederwärts gebogen. Aufwärts biegt sich die Flügelfläche, wenn der Arm niederwärts geht; und weil bei dieser Bewegung der Kahn, sich auf das Wasser stützend, gehoben wird, so gleitet er gleichsam auf einer schiefen Wasseroberfläche, (derjenigen nämlich, welche die aufwärts gebogenen Fittige *unter* sich bilden,) vorwärts, nach derjenigen Gegend hin, wo die Flügelarme liegen. Dasselbe geschieht bei dem Vogel, wenn er sich mit seinen Fittigen auf die Luft stemmt, sey es nun dafs er sie blos ausspannt und die Schwere seines Körpers allein auf sie wirken läßt,

oder daß er durch Niederschlagen derselben den Druck des Fluidums auf sie noch vermehrt. Die bloße Kraft der Schwere am geflügelten Kahne wirken zu lassen, wie sie beim Vogel im passiven Fluge wirkt *), ist darum nicht thunlich, weil der Kahn, sobald er sich mit dem Wasser ins Gleichgewicht gesetzt hat, nicht weiter sinkt. Man kann sich indess vorstellen, daß, wenn der Kahn mit festgemachten, das heist, unbeweglich horizontal ausgespannten Fittigen, erst aus der Luft perpendicular in das Wasser gesenkt würde, sich diese ebenfalls hinten aufbäumen müßten, so daß das Fahrzeug gleichsam im passiven Fluge ein Stück vorwärts gleiten würde, bis es tief genug eingesunken wäre, und der Druck auf die Fittige ein Ende hätte. Es fragt sich hier noch, ob die Lage des Schwerpunkts im geflügelten Kahne auch wie beim fliegenden Vogel **) seyn müsse, nämlich zwischen den Flügelflächen. Gut ist es gewiß, wenn der Schwerpunkt, sowohl der Länge als der Breite nach, mitten im Schiffe liegt, und die Flügel so angesetzt sind, daß dieser Punkt sich zwischen ihnen inne befindet. Denn alsdann muß der Schiffsboden immer einerlei Lage, nämlich die horizontale behalten,

*) *Passiven Flug* habe ich in meinen Elem. der Luftschwimmkunst diejenige Flugbewegung genannt, in welcher der Vogel mit ausgebreiteten Fittigen ohne Flügel Schlag vorwärts geht. Z.

**) Ueber die Lage des Schwerpunkts am fliegenden Vogel habe ich mich in den Elem. d. Luftschwimmkunst S. 159 f. erklärt. Z.

die Flügel mögen bewegt werden oder ruhen. Aber so nothwendig als eine solche Stellung der Fittige beim Vogel und beim Bleifische seyn mag, ist sie bei dem Kahne gewiß nicht. Denn da der ganze Kahn specifisches Untergewicht hat, und nicht erst durch die Flügel über Wasser gehalten wird, so kann er, wenn auch die Flügel vor oder hinter dem Schwerpunkte ständen, weiter nichts Nachtheiliges durch den Flügelschlag erleiden, als ein etwas störendes Auf- und Niederschwanken seiner großen Axe, und muß auch alsdann auf diesen Flügelschlag vorwärts gehn.

Bisher ist erst von *einer* Bewegung der Flügel die Rede gewesen, nämlich von ihrem Niederschlage. In dem nach diesem Niederschlagen folgenden Aufziehen der Flügel, neigt sich der hintere Rand der elastischen Flächen entgegengesetzt, also niederwärts, weil diese Flächen die ganze auf ihnen ruhende Wasserläule zu heben streben; und das hat zur Folge ebenfalls einen Zug des Kahns nach vorn hin, da er mittelst seiner schiefen Flügelfläche gleichsam unter der ihn abwärts drückenden Wasserlast nach vorn hin emporgleitet.

Wenn daher Niederschlag und Aufschlag der Flügel schnell und kräftig genug auf einander folgen, so wirkt unausgesetzt ein Druck nach vorn hin auf das Fahrzeug, und dieses muß also desto schneller vorrücken, je mehr sich diese Art der Fortbewegung desselben von der unterscheidet, die mit gewöhnlichen Rudern hervorgebracht wird, deren

Stoß nur ruckweise treibt. Nach dem stärksten Zuge, den man mit dem gewöhnlichen Schaufelruder vollführt hat, muß dieses aus dem Wasser herausgeh'n, um wieder vorzugreifen; und während der Zeit verläuft sich der Schuß, in welchen der vorige Zug das Fahrzeug gesetzt hatte; so daß der neue Zug gleichsam wieder von neuem ausholen muß. Beim Flügelruder aber, wo Druck und Hub, und Hub und Druck rasch auf einander folgen, bleibt das Fahrzeug immer mehr in einerlei Schuß. Noch einen besondern Vortheil hat der Ruderer am Flügel vor dem voraus, der das gewöhnliche Schaufelruder handhabt. Während dieser seinen Hebelarm vor- und rückwärts zieht und stößt, hebt und drückt jener den seinigen auf und nieder; er kann daher erstens seine Körperlast vortheilhafter wirken lassen, indem er sie unmittelbar auf den Hebelarm, nicht wie der Schaufelruderer an denselben seitwärts legt; und zweitens kann er auch wahre Muskelkraft anwenden, wenn er, den Hebelarm senkrecht aufziehend, die Richtung des Zugs in die Grundfläche seines festen Standes fallen läßt. Und selbst wenn eine Maschine, z. B. eine Dampfmaschine, wie bei Fulton's Barke *), an die Ruder gestellt wird, macht am Flügel der abwechselnde Hub und Druck sich leichter und einfacher, als die Kreisbewegung des Griffs am Schaufelruder, wo noch dazu die eine Hälfte der Bahn, während die

*) S. den allgem. Anzeiger d. Deutschen Nr. 313. J. 1808. Z.

Schaukel aus dem Wasser gehoben ist, fast ganz widerstandlos vollbracht wird; welches in die Bewegung der Maschine eine große Ungleichförmigkeit und ein verderbliches Rucken bringen muß.

Nach Betrachtung dieser Vorzüge darf indess auch das, was den beschriebenen Rudern entgegensteht, nicht mit Stillschweigen übergangen werden. Das erste ist die Kostspieligkeit eines ernstlichen Gebrauchs dieser Organe; denn es leuchtet von selbst ein, wie weit sie in dieser Hinsicht hinter dem ganz wohlfeilen Schaufelruder zurückstehn, da sie größtentheils aus Stahl und Eisen zusammengesetzt sind, und es schwer seyn möchte, ein wohlfeiles Surrogat für diese theuern Stoffe zu finden. Es käme daher darauf an, ob der sonstige Vortheil bei diesen Flügeln so überwiegend wäre, daß man den mehrern Aufwand nicht zu scheuen brauchte; und ob sich nicht auch Manches daran einfacher machen ließe, als es bei einem ersten Versuche von mir geschehen ist. Eine zweite Schwierigkeit, welche das Flügelruder sich selbst recht eigentlich in den Weg legt, ist die vermehrte Querdurchschnittsfläche des Kahns, die es durch das widerstehende Wasser nach vorn hin zu treiben hat. Wenn die Seitenbreiter 1 Zoll dick sind, und 10 Zoll tief im Wasser gehn, welches ihre geringste Tiefe ist, so giebt das für die genannte Durchschnittsfläche des Kahns schon eine Vermehrung von 20 Quadratzoll; und sind die Flügelarme, bei 1 Zoll Stärke, 42 Zoll jeder lang, so geben beide zusammen noch eine

neue Vermehrung von 84 Quadr. Zoll für den Querschnitt. Die Druckstempel, $\frac{1}{2}$ Zoll stark, und jeder 12 Zoll unter das Wasser hinabreichend, (welches nur ungefährrer Ansatz ist, weil sie während der Arbeit bald tiefer hinabkommen, bald höher herausgehoben werden,) geben zusammen wieder 6 Quadr. Zoll, so daß der Querdurchschnitt des Kahns um 110 Quadr. Zoll vermehrt ist, und folglich einen sehr vergrößerten Widerstand in seinem Wege durch das Fluidum findet. Nun sind zwar alle jetzt genannten Theile an der Seite, womit sie das Wasser schneiden, geschärft, so daß dieses nirgends in perpendikularer Richtung auf die schneidende Fläche trifft; aber das ist ja auch schon bei dem Kahne selbst der Fall, dessen Vordertheil die Keilform hat. Es wäre also schon ein gar siche-er Beweis von der Stärke unserer zwei Flügellossen, wenn sie ihren Kahn, und sich dazu, eben so schnell oder nur nicht viel langsamer durch das Wasser trieben, als derselbe mit zwei gewöhnlichen Rudern, von den nämlichen Ruderern, nachdem die Flügel abgenommen worden, fortgearbeitet werden könnte. Auch könnte die Vergleichung so angestellt werden, daß man die Flügel am Kahne liesse, während er mit Schaufelrudern fortgetrieben würde. Käme er in diesem Falle langsamer vorwärts, so wäre der Vorzug auf Seiten der Flügel, und zwar würde die Wirkung der Flügel über die der Schaufelruder um so überwiegender werden, je größer man den Kahn und die dazu gehörige Elasticität der Flügel nähme.

Denn da diese Elasticität durch stärkere, längere und mehrere Federn nach Belieben vervielfacht werden kann, ohne daß man weder dickere noch längere Seitenbreiter und Flugarme zu nehmen braucht, so wird bei einem größern Schiffe der sich gleichbleibende Durchschnitt des angelegten Flügelruders weniger Mal im ganzen Querschnitte des Schiffs enthalten seyn, als bei einem kleinern Fahrzeuge, und also auch verhältnißmäßig weniger den Widerstand vermehren. Und wenn denn auch bei einem sehr großen Schiffe das Flügelruder sehr viel stammhafter gebaut werden müßte, und z. B. einen doppelt so großen Durchschnitt erhielte, (eine Vermehrung, bei der es leicht hundert Mal wirksamer werden könnte,) so wäre dies doch immer noch als gar unbedeutend anzusehn, verglichen mit der Größe des Schiffs, welches dann auch vermöge seiner größern Masse bei dem *stetigen* Zuge der Flossen desto kräftiger einherziehn würde.

Um wie viel sich aber die Elasticität solcher Flügel verstärken lassen werde, das ist wohl nicht zu bestimmen. Elastische Eisen- oder Stahlstäbe von 3 bis 4 und wohl mehr Ellen-Länge sind zu haben; Stärke und Breite kann ihnen verhältnißmäßig gegeben werden, und in einen Flugarm von 3 oder 4 Ellen Länge lassen sich deren wohl 20 und mehrere einsetzen, wovon jeder eine Kraft aufsern würde, zum wenigsten derjenigen gleich, womit ein zehnlöthiger Pfeil vom stählernen Bügel der Armbrust auf ros Schritt gegen ein Brat geschossen wird, wel-

ches er zer schlägt. Es käme sodann bloß darauf an, daß man diese gewaltigen Flügel schnell genug auf das Wasser drücken ließe, um ihre große Elasticität in volle Wirksamkeit zu setzen. Und für die bewegende Kraft kennen wir ja noch keine Grenzen, so lange noch nicht erweislich die möglichst starke Maschine irgend einer Art, z. B. die stärkste Dampfmaschine, dargestellt worden ist. Fände man etwa für die gegebene Größe eines Schiffs und die dieser Größe angemessene bewegende Kraft den Flächeninhalt des Flügels zu klein, so könnte man ihm durch noch längere Flugarme und durch eine noch größere Anzahl von Federn, auch durch mehrere Länge derselben, mehr Umfang geben. Weil aber doch diese Vermehrung ihre Grenzen hat, indem man den Flugarm nicht gern übermäßig lang machen wird, auch die Federn nicht über eine gewisse Länge gebracht werden können, so ließe sich die beabsichtigte Vergrößerung des Flächeninhalts für den Fittig wohl dadurch erreichen, daß man zwei oder auch mehrere Garnituren von Federn hinter einander setzte. Es müßten dann sämtliche Federn der ersten und stärksten Reihe, welche in dem eigentlichen Flugarme festsitzen, an ihren hintern dünnen Enden in einen Querbalken von der Art des Flugarms aufgenommen werden, und dieser Querbalken, der nun die Elasticität sämtlicher ersten Federn umfaßte, müßte einem neuen Satze von Federn, deren dickste Enden in ihm befestigt wurden, zur Grundlage dienen. Beide Sätze

von Federn bildeten dann eine einzige im Flugarme feststehende und von ihm abhängige elastische Fläche: und so könnte man wohl dem größten Seeschiffe sattfam-treibende Flügelruder ansetzen.

Dafs aber ein Paar wirkliche Ruder, selbst für ein solches Fahrzeug, unter manchen Umständen wünschenswerth seyn dürften, läfst sich denken: und mit Schaufelrudern ist der Versuch schon angestellt worden. Camus nämlich beschreibt S. 442 seines *Traité des forces mouvantes* (Paris 1724) ein Schaufelruder, welches von ihm so eingerichtet war, dafs man es nachgeführtem Zuge nicht aus dem Wasser herauszuheben brauchte, sondern das sich umgelegt, um das Wasser leichter zu durchschneiden, wieder vorführen liefs. Er versuchte ein Paar sehr grofse Ruder dieser Art an einem Schiffe von 60 Kanonen, welches auf der Rhede von Toulon vor Anker lag. Vier und zwanzig Mann an jedem Ruder trieben das Schiff dergestalt gegen den Wind, dafs bei dem dritten Zuge das Ankertau schlaff, und beim vierten die Bewegung merklich zu werden anfang. Mehr als vier Züge hinter einander that man nicht, weil man besorgte, das Schiff möchte Schaden leiden, und Tau oder Anker sprengen, wenn es weit vorwärts getrieben wäre, und dann vom Winde wieder rückwärts geführt würde. Den Versuch bis zum vierten Ruderzuge wiederholte man aber mehrmals mit immer gleichem Erfolge. Der Befehlshaber des Schiffs, Namens Deshais, bediente sich hierauf dieser Ruder einmal in offner

See, (unter welchen Umständen, mit welchem Erfolge, wird nicht erzählt,) und stattete darüber dem Könige Bericht ab, der dem Erfinder eine Pension aussetzte, wobei es aber auch sein Bewenden gehabt zu haben scheint.

Versuche mit Flügelrudern.

Jetzt bleibt mir noch von den Versuchen zu sprechen übrig, die ich mit meinen Flügelfloßen angestellt habe. Diese wurden am 5ten September 1809 zum ersten Mal an einen Kahn auf der Unstrut von 12 Ellen Länge, 40 Zoll Breite und 23 Zoll Tiefe angeschraubt. Der geringen Breite des Fahrzeugs wegen konnte ich die Floßen nicht genau einander gegenüber legen, weil dann die Hebel auf einander getroffen wären, deren jeder über die ganze Breite des Kahns hinwegreichen mußte, wenn die Ruderer nur in einigermaßen vortheilhafter Entfernung vom Drehpunkte arbeiten sollten: doch mußten sie sich auch so immer noch zu nahe an demselben halten.

Um dem Vortheile, den ich durch die zu geringe Breite des Kahns verlor, wieder in etwas beizukommen, und überhaupt dem Ruderer seine Arbeit zu erleichtern, richtete ich die Hebel so ein, daß sie getreten werden konnten. Zu dieser Absicht ließ ich, statt des Handhebels, ein Bret von 3 Ellen sich in dem Scharniere bewegen, das auf dem obern Rande des Seitenbrets befestigt war,

und damit der Ruderer ohne Gefahr auf dieser Tretbrücke herein und hinaus schreiten konnte, erhielt sie vorn und an der über dem Wasser liegenden schmalen Seite eine Brustlehne. Bei dieser Vorrichtung war die Arbeit der Ruderer gering, da sie auf der Brücke nur hin und her zu gehn brauchten, um durch das bloße Gewicht ihres Körpers den Flügel im Wasser abwechselnd auf und nieder zu treiben. Als sich beide zusammen eingeübt hatten, arbeiteten sie den Kahn, der mitten im Strome gehalten werden mußte, damit die Flügel Spielraum erhielten, in 80 Sekunden 50 Schritte stromaufwärts.

Da an der Stelle, wo der Versuch gemacht wurde, der Strom gerade auf die nur ein Paar hundert Schritt weiter unten liegende Mühle zu zog, und wir gerade neben dem Wehre vorbeischiffen mußten, wobei uns ein schwacher gegen den Strom wehender Morgenwind nur wenig zu Hülfe kam, so war diese Geschwindigkeit keineswegs unbedeutend. Gewiß war sie indess nicht die größte, welche durch die Flügel erreicht werden konnte, da zwischen Hub und Druck und Druck und Hub allemal einige Zeit verstrich, wo die Flügel sich selbst überlassen blieben; die Zeit nämlich, in welcher die Ruderer wieder auf das entgegengesetzte gehobene Ende ihrer Tretbrücken hinaufschritten und sich dort auslehnten, um sich die möglichst wirkliche Lage zu geben.

Wir waren bei diesem Versuche vier Mann, die Ruderer mitgerechnet, im Kahne; außerdem aber hatte ich zwei mit Erde gefüllte Säcke in denselben legen lassen, um ihn bei seiner geringen Breite gegen das zu starke Schwanken zu sichern, welches entstehen konnte, wenn zufällig einer der hochstehenden Ruderer auf seiner Brücke einseitig über Bord hinaustrat. Ich fand indess bald, und es war vorauszusehn gewesen, daß der Kahn mit diesen Rudern weniger zum Schwanken geneigt war, als ohne dieselben, da sie seine Grundfläche weit nach den Seiten hinaus vergrößerten. Die Erdsäcke hatten aber auch noch einen andern Zweck; denn sie mußten, unter den Tretbrücken liegend, erstens das zu tiefe Niedergehn derselben verhindern, welches die Flügel, der Ablicht entgegen, aus dem Wasser herausgehoben hätte, und zweitens ein Gegengewicht für die Ruderer selbst abgeben, so daß diese, wenn sie über Bord hinausgeschritten waren, nicht tiefer sinken konnten als sie sollten. Das innere Ende der Tretbrücken war zu dem Ende mit Stricken von zweckmäßiger Länge an die Erdsäcke gebunden.

Weil mir die Tretbrücken nicht schnell genug gearbeitet hatten, nahm ich sie bei einem zweiten Versuche, den ich am 16ten November machte, ab, und setzte an ihre Stelle bloße Handhebel, die freilich, der schon erwähnten zu geringen Breite des Kahns wegen, nicht lang genug angefaßt wer-

den konnten. Ich wollte bei diesem Versuche erfahren, ob die gewöhnlichen Schaufelruder oder meine Flügel kräftiger wirkten. Es wehete an dem Tage gerade ein starker Westwind stromabwärts, und der Strom führte, der Jahreszeit gemäß, mehr Wasser als am 5ten September. Obgleich ich daher wieder an derselben Stelle des Stromes schiffte, läßt sich doch, der gänzlich veränderten Gegenkraft wegen, der Erfolg beider Tage nicht mit einander vergleichen, sondern jeder muß für sich betrachtet werden.

Die Flügel trieben bei diesem Versuche den Kahn in 108 Sekunden 50 Schritt aufwärts. Mit zwei Schaufelrudern, die so kräftig als möglich geführt wurden, legten wir denselben Weg, von demselben Abfahrtspunkte aus, in 150 Sekunden zurück. Die mit den Flügeln erlangte Geschwindigkeit verhält sich folglich zu der, welche die Schaufelruder gaben, wie 25 zu 18. Bei größern Weiten, die wir durchschifften, blieb ungefähr das nämliche Verhältniß der Geschwindigkeiten. Der Vorthail fand sich also entscheidend auf Seiten der Flügel, so wenig günstig ihnen auch der zu nahe Stand der Ruderer an den Drehpunkten war; ein Uebel, welches ich nicht vermeiden konnte, da auf der ganzen Unstrut, so weit ich sie kenne, keine Fahrzeuge mittlerer Art, sondern nur entweder große Frachtkähne, oder kleine Ueberfahrtsgondeln zu finden sind.

Bei diesen Versuchen wurde noch die leicht vorauszu sehende Eigenschaft meiner Flügel bestätigt, daß sie, einseitig schlagend, das Fahrzeug lenken. Denn, wenn eine Flosse ruht, und die andere arbeitet, wird die Queraxe des Kahns auf der Seite der arbeitenden Flosse fortgezogen, während ihr anderer Endpunkt zurückbleibt. Dadurch muß denn der Vordertheil des Kahns auf die Seite der ruhenden Flosse herumgehn, und zwar desto schneller, je schneller die Bewegung der einseitig treibenden Flosse ist.

Hieraus läßt sich wenigstens die Richtigkeit der Behauptung erproben, daß der *Vogel* so gut als mit *drei* Steuerrudern ausgerüstet ist, und daß er, zum Behuf schneller Wendungen, immer deren zwei kann zusammen eingreifen, und das Hintersteuer von einem Seitensteuer unterstützen lassen. Und diese seine Seitensteuer sind an dem kurzen Rumpfe so weit hinausreichend, daß ihre Wirkung, bei zweckmäßiger Geschwindigkeit ihrer Arbeit, nicht anders als äußerst schnell entscheidend seyn muß. Dieses ist bei meinen Flügflossen anders, da sie verhältnißmäßig weniger weit von dem langen Schiffsrumpfe hinausreichen, und folglich die Lenkung langsamer machen. Indess wird auch weder der Fisch, noch das Schiff, leicht in die Nothwendigkeit kommen, sich der Flügflosse als Lenkorgan zu bedienen, da beide durch das eigentliche

Steuer ihre volle kräftige Lenkung haben ; welches nicht bei allen fliegenden Thieren der Fall ist. Einige Flieger haben freilich ein sehr vollkommnes Steuer, ein Steuer fast so lang als der ganze Körper, und wohl noch länger, z. B. der *Pfau*, die *Schwalbe*, und ein beträchtlicher Theil der größern *Raubvögel*. An andern ist das Steuer, bei minder großer Länge, einer desto größern Ausbreitung fähig, wie z. B. an der *Taube* *). An einigen wieder hat es besondre Schnellkraft mit ansehnlicher Länge verbunden, wie bei den kleinen Bogenfliegern, als *Bachstelze*, *Rothkehlchen* und andern. Dagegen sind andre Flieger mit diesem Lenkorgan nicht gut ausgerüstet, wie z. B. bei der *Gans* und andern Schwimmvögeln, deren Steuerfedern mehr einer anständigen Bekleidung des Hintertheils als einem Flugorgane ähnlich sehn. Noch andern Fliegern aber, und zwar nach der Zahl der Einzelwesen zu rechnen, den allermeisten, den fliegenden *Insekten*, fehlt das Steuer gänzlich, und sie haben zur Lenkung offenbar weiter nichts, als ihre Fittige, womit

*) Auch den *Truthahn* könnte ich hier nennen, wenn man bei uns ihn fliegen sähe. Beiläufig sey indeß hier von diesem sonderbaren Thiere bemerkt, daß er selbst im Geln, wenn er, zornig oder verliebt oder erschrocken, mit entfaltetem Fächer umhertrippelt, sich mit seinem Steuer zu lenken scheint. Immer nämlich geht die Wendung seines komischen Menuetpas nach der Seite hin, wo des Fächers Ebene mit des Rumpfes Axe den stumpfen Winkel macht.

sie dieselbe doch äusserst schnell bewerkstelligen, und oft wohl noch schneller, als ein mit dem besten Steuer ausgerüsteter Vogel. Indess kann sich auch dieser, wenn er etwa sein ihm eigen thümliches Steuer durch Zufall verlor, noch im Fluge lenken, obgleich weniger behend. Und womit sollte das sonst geschehen als mit den Fittigen?

Durch meine Nachbildung der Bewegungs- Organe der Flieger lässt sich, so unvollkommen sie ist, nicht blos die Lenkung, sondern auch das Wesentliche des Fliegens überhaupt anschaulich machen. Hier kann man nämlich Auf- und Niederschlag der Fittige durch grössere Zeiträume, als bei dem Flugthiere geschieht, von einander sondern, und zeigen, wie jeder für sich den Körper in der Flüssigkeit vorwärts treibt, welche vom Drucke des elastischen Fittigs gleichsam zur schiefen Fläche gestaltet wird; und lässt man dann beide Bewegungen näher und näher auf einander folgen, so zeigt sich die wachsende Geschwindigkeit, welche aus der, den Flugfittigen eignen Stetigkeit des Drucks entspringt.

Dass sich auf dieselbe Art die Wirkung der Flügflossen an Kork- und Bleifischen durch die Ansicht meiner Flossen veranschaulichen lasse, ergibt sich aus der Bemerkung, dass der Fisch ein Vogel im Wasser ist, wie der Vogel ein Fisch in der Luft. In dieser Hinsicht ist aber noch eine

Maschine von der Erfindung meines Bruders, des Uhrmachers Christian Friedrich Zachariä zu Leipzig, vorzüglich nutzbar. Hier werden ein Paar Flossen, die den Flügflossen des Fisches genauer nachgebildet sind, und sich an einem Schiffchen, das mit seiner Ladung gegen 32 Pfund wiegt, befinden, von einem Räderwerke bearbeitet. Letzteres ist nur ganz schwach, und doch treibt es das Schiff mit steter Bewegung sehr gut vorwärts.

Diese Maschine, so wie meine größern Flossen werde ich mit Vergnügen jedem, der an solchen Unternehmungen Gefallen findet, vorzeigen.

Noch ist es mir nicht gelungen, einen großen hinlänglich breiten Kahn zu finden; an dem ich die volle Kraft der Flossen erproben könnte. Sobald dieses geschehen seyn wird, soll von dem Erfolge Bericht erstattet werden.

Kloster Rosleben

1812.

II.

Untersuchungen über die Eisenoxyde,

von

Hrn. GAY-LUSSAC in Paris.

(Im Aussuge aus e. in der *Soc. d'Arcueil* am 5. Nov. 1811
vorgel. Abhandlung.)

Frei bearbeitet von Gilbert *)

Nachdem Hr. Gay-Lussac gezeigt hat, wie ungewiß man bis jetzt noch über die Anzahl und über das Mischungsverhältniß der Oxyde des Eisens ist, führt er den Beweis, daß es, wie Hr. Thenard behauptet hatte, drei wesentlich verschiedene Oxyde des Eisens giebt, und zeigt die Umstände nach, unter welchen jedes derselben sich bildet.

Das *Oxyd ersten Grades* entsteht immer, wenn Eisen unter Mitwirkung von Säuren Wasser zersetzt, ohne daß die Säure demselben Sauerstoff abtritt. Hr. Gay-Lussac löste Eisen in schwacher Schwefelsäure und schwacher Salzsäure auf, fing das sich entbindende Wasserstoffgas auf, und schloß aus der Menge desselben auf die Menge des Sauer-

*) Nach den *Annal. de Chimie* und dem *Bulletin des Sc. de la Soc. philom.*

Stoffs, den das Eisen verschluckt hatte. Diesen Versuchen zu Folge besteht dieses Eisenoxyd ersten Grades aus

Eisen	100	oder	76,94 Th.
Sauerstoff	28,3		23,06 —
	128,3		100

Es ist dasjenige Eisenoxyd, welches die HH. Che-
nevix und Thenard unter dem Namen des
weißen Eisenoxyds bekannt gemacht haben. Die
Eisenaufösungen, welche dasselbe enthalten, cha-
rakterisiren sich dadurch, daß die Alkalien und
das blausaure Kali mit ihnen weiße Niederschläge
bilden.

Das *Oxyd zweiten Grades* entsteht jedesmal,
wenn man Eisen in Sauerstoffgas, oder bei sehr
hoher Temperatur in atmosphärischer Luft ver-
brennt, und noch besser, wenn Waller blos durch
Eisen, es sey in der Kälte oder in der Glühhitze,
zersetzt wird. Es besteht aus

Eisen	100	oder	72,50 Th.
Sauerstoff	37,8		27,50 —
	137,8		100

In Masse ist dieses Oxyd *schwarz grau*; wenn man
es aber aus seinen Aufösungen niederschlägt, so er-
scheint es dunkelbraun, und wenn es sehr fein zer-
theilt ist und nur wenige Theilchen noch in der
Auflösung schweben, grün. Es ist sehr magnetisch,
obgleich weit weniger als das Eisen. Das specifi-
sche Gewicht desselben ist 5,1072, das des Wassers
bei 18° C. gleich 1 gesetzt. Das beste Mittel es rein

zu erhalten ist, daß man über sehr feinen rothglühenden Eisendraht so lange Wasserdämpfe fortreibt, bis sich kein Wasserstoffgas mehr entbindet.

Das *Oxyd dritten Grades* ist das allen Chemikern bekannte *rothe Eisenoxyd*. Hr. Gay-Lussac bildete es durch Forttreiben von salpeterfauren Dämpfen über rothglühendes Eisen. Es enthält nach seinen Versuchen

Eisen	100	oder	70,27	Th.
Sauerstoff	42,31		29,73	—
	142,31		100	

Das schwarze und das rothe Oxyd bilden mit den Säuren, und ganz besonders mit der *Schwefelsäure*, sehr merkwürdige *Salze*.

Die Farbe der Auflösungen des *schwarzen Oxyds* in Schwefelsäure ist sehr verschieden, je nachdem die Auflösung mehr Oxyd enthält. Ist die Schwefelsäure mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt, so wird die Auflösung zuerst citronengelb, dann grünlich gelb, dann bräunlich gelb, dann röthlich gelb, und endlich bei völliger Sättigung der Säure dunkelbraunroth. Beim KrySTALLISIREN giebt sie *grüne* KrySTALLE, welche die Gestalt eines Rhombus haben, der von dem größten Durchmesser ab, schief abläuft (*en biseau*). Diese KrySTALLE sind schwefelsaures Eisenoxyd im *Minimo*. Beim KrySTALLISIREN theilt sich nämlich der Sauerstoff so, daß ein Theil des Eisens zum Oxyd im *Minimo*, der andere zum Oxyd im *Maximo* wird; jenes *schwefelsaure Eisen* krySTALLISIRT, und dieses bleibt

aufgelöst. Es setzt sich oft zugleich mit den Kry-
 stallen ein weißes Pulver ab; dieses ist ein *säuer-*
liches schwefelsaures Eisen, welches wenig Wasser
 enthält, weil die Kryalle dessen viel enthalten; ein
 Umstand, der unstreitig zur Bildung desselben bei-
 trägt. Man erhält dieses Salz sehr leicht, wenn man
 schwarzes Eisenoxyd mit concentrirter Schwefel-
 säure behandelt, oder ein wenig concentrirte
 Schwefelsäure in eine nicht sehr wässerige Auflösung
 von schwarzem Eisenoxyd in Schwefelsäure gießt.

Die Auflösungen des *schwarzen Oxyds* charak-
 terisiren sich durch folgende Eigenschaften: 1) Al-
 kalien geben mit ihnen einen dunkelbraunen, und
 2) das Doppelsalz von blausaurem Kali einen schö-
 nen blauen Niederschlag, der vielleicht für die Ma-
 lerei vorzüglich wäre. 3) Mit der Galläpfelinktur
 geben sie einen sehr intensiv blauen Niederschlag,
 und es wäre leicht möglich, daß diese Auflösungen zur
 Tinte und zum Schwarzfärben vor den andern Eisen-
 auflösungen den Vorzug verdienten. 4) Das aus
 diesen Auflösungen niedergeschlagne schwarze Eisen-
 oxyd wird von Ammoniak, jedoch nicht in solcher
 Menge als das weiße Oxyd aufgelöst. 5) Diese Auf-
 lösungen verschlucken das Salpetergas und werden
 damit braun, schlürfen aber doch nicht so viel von
 diesem Gas ein, als die Auflösungen des weißen
 Oxyds. 6) Alkohol fällt sie nicht sogleich, sondern
 erst nach einigen Stunden, und macht, daß sie sich
 in dem Sauerstoff ungleich theilen, indem schwefel-
 saures Eisen im *Minimo* in Kryalle anschießt und

Schwefelsaures Eisen im *Maximo* in der Auflösung bleibt. 7) Die Niederschläge durch gesättigte und concentrirte kohlenfaure Alkalien lösen sich in einem Ueberschusse dieser Alkalien leicht wieder auf.

Das *rothe Eisenoxyd* bildet mit der Schwefelsäure ein dem vorigen ähnliches *weisses Salz*, welches Hr. Bucholz zuerst beschrieben hat. Man erhält es leicht durch Kochen von concentrirter Schwefelsäure über rothem Oxyde oder über Eisenfeile, oder wenn man in eine etwas concentrirte Auflösung von rothem schwefelsauren Eisen concentrirte Schwefelsäure gießt. Dieses Salz kann sehr variable Mengen von Säure enthalten. Wenn es möglichst wenig Säure enthält, ohne seine weisse Farbe geändert zu haben, ist es in kaltem Wasser wenig auflöslich, und wird selbst von diesem allmählig durch Entziehn der Säure und von etwas Sauerstoff zersetzt, so daß röthlich gelbes Oxyd zurück bleibt; eine Zersetzung, welche heisses Wasser weit schneller bewirkt. Enthält das Salz mehr Säure, so löst es sich völlig auf, in kaltem wie in heissem Wasser.

Daß das Wasser, je nachdem es von dem Eisen allein, oder unter Mitwirkung von Säuren zersetzt wird, verschiedene Eisenoxyde erzeugt, ist sehr merkwürdig. Diese Thatfache beweist das große Bestreben, welches die Säuren im Allgemeinen haben, die Metalle auf dem niedrigsten Grad der Oxydirung zu erhalten, und daß sie folglich zu diesen Oxyden die größte Verwandtschaft haben.

Nachdem Hr. Gay-Lussac die verschiedenen Umstände, unter denen Eisen sich oxydirt, und was beim Vermengen von schwefelsaurem Eisen im *Minimo* mit dem im *Maximo* vorgeht, genau untersucht hat, — zieht er aus allem diesen den Schluß, daß es nur *drei* bestimmt verschiedene Eisenoxyde giebt, und daß man nicht nöthig hat, deren mehrere anzunehmen, um die mannigfaltigen Farben der Eisen-Niederschläge zu erklären.

Hr. Gay-Lussac untersucht darauf, welche Veränderungen diese genauere Bestimmung der drei Oxyde des Eisens in der mineralogischen Kunstsprache nach sich ziehen werde, und zeigt, daß die Arten von Eisenerzen, welche man *Oxydule* genannt hatte, z. B. die *schwedischen Eisenoxyde* und die Eisenoxyde aus dem *Thale von Aofsa*, nichts anders als *schwarzes Oxyd* sind, welches auf 100 Pfund Eisen 37,8 Pfund Sauerstoff enthält, und daß ihnen daher nicht der Name Eisen-Oxydul zukömmt. In der Natur, glaubt er, kommen nur zwei Oxyde des Eisens rein und für sich vor, nämlich das schwarze und das rothe Oxyd. Das weiße Oxyd findet sich blos in Verbindung mit Kohlensäure in dem weißen späthigen Eisen; das braune enthält oft viel weißes späthiges Eisen, und es scheint ihm, daß alles braune aus diesem entstanden sey.

Hr. Gay-Lussac fügt noch einige Versuche über die Zersetzung des Wassers durch andre Metalle bei. Er findet, daß *Zinn*, wenn es beim Auflösen in Salzsäure das Wasser zerlegt, auf 100 Theile

nur 13,5 Theile Sauerstoff in sich aufnimmt; daß, wenn man dagegen Wasserdämpfe über rothglühendes Zinn wegtreibt, ein weißes Oxyd entsteht, welches dem durch Salpetersäure gebildeten ähnlich ist, und nach seinen Versuchen auf 100 Theile Zinn 27,2 Theile Sauerstoff enthält. — Dagegen bildet der Zink immer nur ein einziges Oxyd, welches auf 100 Theile Zink 24,4 Theile Sauerstoff in sich schließt, der Zink möge in Salpetersäure, oder in Salzsäure, oder in Schwefelsäure aufgelöst werden.

Wenn man Auflösungen der drei verschiedenen Oxyde des Eisens in Säuren durch Schwefel-Wasserstoff-Alkalien zerlegt, so müssen drei verschiedene Arten Schwefel-Wasserstoff-Eisen entstehen, welche eine durch die Sauerstoffmenge des Oxyds bestimmte Menge von Schwefel enthalten *). Es ist daher wahrscheinlich, daß es in der Natur drei bestimmt verschiedene Arten von Schwefel-Eisen giebt, welche diesem Schwefel-Wasserstoff-Eisen entsprechen.

*) Nach dem, was Hr. Gay-Lussac in *des. Annal. Neue Folge* B. 8. S. 303. auseinander gesetzt hat, und was man in dem nächstfolgenden Aufsatze über das Verhalten des Schwefel-Wasserstoffs zu den Metallen findet. H. G.

III.

*Ueber das Niederschlagen der Metalle durch
Schwefel-Wasserstoff-Gas,*

von

Herrn GAY-LUSSAC.

(Vorgel. in d. Soc. d'Arc. d. 3. Nov. 1811.)

Es wird in der Chemie angenommen, daß die Metalle, welche viel Verwandtschaft zu dem Sauerstoff haben und das Wasser zersetzen, z. B. Mangan, Eisen, Zink, Uran, Nickel, Kobalt u. a., aus ihren Auflösungen durch Schwefel-Wasserstoffgas nicht anders niedergeschlagen würden, als wenn eine doppelte Wahlverwandtschaft ins Spiel komme. Ich will hier darthun, daß diese Meinung ungegründet ist, und daß der bloße Schwefel-Wasserstoff *alle* Metalle, unter den gehörigen Umständen, aus ihren Auflösungen niederschlägt.

Dieses Gas hat, abgesehn von seiner besondern Natur, alle Eigenschaften einer Säure. Es röthet wie sie die Lakmustinktur, und sättigt wie sie die Salz-Basen; doch kömmt es vermöge seiner Eigenthümlichkeit den gasförmigen Säuren näher, und

entfernt sich bedeutend von den minder flüchtigen, welche in den Verbindungen eine weit grössere Kraft zeigen.

Kohlenfaures Blei wird von Salpetersäure und von Salzsäure zersetzt, und die Kohlenäure vermag nicht das Blei aus seinen Auflösungen in diesen Säuren niederzuschlagen. Daraus wird aber niemand schliessen wollen, die Kohlenäure schlage das Blei unter keinerlei Umständen nieder; vielmehr ist es bekannt, daß sie essigsaures Blei zum Theil zersetzt, indem die Essigsäure weit schwächer als die mineralischen Säuren ist.

Um in dieser Hinsicht den Schwefel-Wasserstoff mit der Kohlenäure zu vergleichen, habe ich versucht, ob er nicht die Verbindungen des Mangans, des Eisens u. a. mit schwachen Säuren zu zersetzen vermöge. Ich liess zu dem Ende Schwefel-Wasserstoff-Gas zu Auflösungen dieser Metalle in Essigsäure, Weinsteinäure und Sauerkleesäure steigen; immer erfolgten Niederschläge, denen ähnlich, welche die Schwefel-Wasserstoff-Alkalien hervorbringen. Doch war der Niederschlag nicht vollständig, wie man erwarten mußte.

Aus noch schwächeren Auflösungsmitteln, als die Pflanzen Säuren, wird das Metall vollständig gefällt. So z. B. zersetzt das Schwefel-Wasserstoffgas das Ammoniak-Eisen, den Ammoniak-Nickel u. a. vollständig; so daß dieses ein brauchbares Mittel abgibt, die in den Alkalien auflös-

lichen Metalle von andern Körpern zu trennen, die sich gleichfalls in den Alkalien auflösen, aus ihnen aber nicht durch Schwefel-Wasserstoff-Gas niedergeschlagen werden.

Dieses Mittel läßt sich auch mit Vorthail anwenden, um reine Schwefel-Wasserstoff-Metalle dargestellt zu erhalten. Die Schwefel-Wasserstoff-Alkalien, deren man sich hierzu gewöhnlich bedient, sind fast immer mit Schwefel mehr oder weniger verbunden, und geben daher Niederschläge, welche gleichfalls Schwefel in Ueberschuß enthalten, man habe denn ein Uebermaass von Schwefel-Wasserstoff-Alkali angewendet, welches den Schwefel wieder auflöst.

Metallsalze, welche durch das Schwefel-Wasserstoff-Gas allein nicht zersetzt werden können, macht man durch Zusatz von essigsaurem Kali durch dieses Gas zersetzbar. Dieses ist vorzüglich dadurch merkwürdig, daß man kein Zeichen einer Zersetzung des essigsauren Kalis durch doppelte Wahlverwandtschaft wahrnimmt, diese Zersetzung aber doch im Innern der Flüssigkeit vor sich gehen muß; denn ohne dieß könnte das Schwefel-Wasserstoff-Gas keine Wirkung hervorbringen.

Man sieht aus dem, was ich hier angeführt habe, daß, da das Schwefel-Wasserstoffgas mit allen Metallen unauflösliche Verbindungen giebt,

welche aus Schwefel-Metall oder aus Schwefel-Wasserstoff-Metall bestehn, — dieses Gas die Metalle aus Auflösungsmitteln, welche schwächer als die mehrsten mineralischen Säuren sind, stets niederschlagen muß.

Ich hatte verschiedene Metalloxyde einzeln in Kali und in Ammoniak aufgelöst, und diese Auflösungen zwei und zwei vermengt, oder jeder Barytwasser, Strontionwasser oder Kalkwasser zugegossen. Durch diese Mengungen liefs ich einen Strom Schwefel-Wasserstoffgas hindurch steigen. Auf diese Art ist es mir geglückt, Verbindungen unter diesen Körpern hervorzubringen, welche sich mit stärkern Auflösungsmitteln nicht erhalten lassen, da die Einwirkung derselben auf die Metall-Oxyde die schwache Verwandtschaft dieser Oxyde untereinander zu sehr überwiegt. Hiervon werde ich ein ander Mal mehreres anführen.

IV

ZWEI SCHREIBEN

des Hrn. Prof. BERZELIUS, Mitgl. d. schw.
Ak. d. W.,

an den Professor Gilbert.

(Wahre Natur der Eisenoxyde und der salpetrigen Säure;
Entdeckungen neuer Metall-Oxyde und Schwefel-Metalle;
Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine; eine neue
und merkwürdige Erscheinung von Feuer; Druckfehler.)

Stockholm d. 26. März 1812.

Für die Mittheilung Ihrer lateinischen Abhandlung über die festen Mischungsverhältnisse und die Gesetze in denselben, sage ich Ihnen meinen verbindlichsten Dank. Sie haben Sich um die Lehre von den bestimmten Proportionen in den chemischen Verbindungen der Körper, durch diesen ersten Schritt zu einer Prüfung derselben, recht sehr verdient gemacht. Schon lange habe ich gewünscht, diesen wichtigen Theil der Chemie durch Versuche anderer Chemiker geprüft zu sehen, und hoffe, dieses werde wenigstens dann geschehn, wenn man aus den Fortsetzungen meines Versuchs über die festen Mischungs-Verhältnisse, welche ein (obschon noch unvollständiges) Ganzes ausmachen, den wich-

tigen und allgemeinen Einfluß dieser Lehren auf die Chemie, in ihrem ganzen Umfange, deutlich übersehn haben wird *).

1) *Wahre Natur der Eisenoxyde und der salpetrigen Säure.*

Hr. Gay-Lussac hat vor kurzem einen Auszug aus einer Abhandlung über die *Oxydations-Stufen des Eisens* bekannt gemacht **). Seine Resultate stimmen mit den meinigen (*Annal. Neue Folge B. 7. S. 313*) nicht überein, denn er findet im *rothen Oxyde* über ein Procent Sauerstoff weniger, als ich gefunden habe; schwerlich aber hat er größere Sorgfalt in der Ausführung seiner Analyse angewendet als ich. Daß das Resultat meiner Analyse vollkommen sey, will ich zwar nicht behaupten, aber daß der Fehler derselben nicht mehr betragen kann, als $\frac{1}{8}$ oder höchstens $\frac{1}{6}$ Procent, davon bin ich gewiß. Hr. Gay-Lussac glaubt, das Eisen habe drei Oxydations-Stufen, die eine derselben sey *weiß*, die andere *schwarz* und die dritte *roth*. Das *weiße Oxyd* ist nach ihm in dem schwefelsauren Eisenoxydul vorhanden, und das schwarze wird durch Einwirkung der Wasserdämpfe auf glühendes Eisen gebildet. Dieses *schwarze Oxyd* liegt zwischen dem weißen und dem rothen, und 100 Theile Eisen sind darin mit 37,8 Th. Sauerstoff verbunden. Dieses Resultat mag nun durch

*) Die zweite und dritte dieser Fortsetzungen sind seitdem in Stück 2 u. 3 dies. Jahrgangs der Annalen erschienen. G.

**) Man sehe Aufsatz II. gegenw. Hefies. G.

einen directen Versuch gefunden oder durch Rechnung rectificirt worden seyn, immer würde der Sprung von der Sauerstoffmenge des weissen auf die des schwarzen Oxyds von 1 auf $1\frac{1}{4}$ seyn, und ein solcher Sprung stimmt mit der Proportionslehre nicht wohl überein.

Sie werden sich erinnern, daß ich in meiner ersten Abhandlung über die bestimmten und einfachen Verhältnisse, wonach die Bestandtheile der unorganischen Natur mit einander verbunden sind, die Vermuthung geäußert habe, daß sich das durch Fällung entstehende weisse und schwarze Eisenoxyd vielleicht dadurch unterscheiden, daß das letztere eine Verbindung von weissem und rothem Eisenoxyd enthalte *), und (wenn ich nicht irre) habe ich Ihnen unlängst geschrieben, daß die schwedischen retractorischen Eisenerze gleichfalls chemische Verbindungen von rothem und weissem Oxyde sind, nur nicht in dem Verhältniß, welches Hr. Gay-Lussac von diesen Erzen angiebt. Das schwarze Eisenoxyd ist nach ihm als ein eigenes, selbstständiges, Salze-bildendes Oxyd zu betrachten. Und doch werden die Salze, die daraus gebildet sind, nicht nur durch benzoesaure oder bernsteinsaure Alkalien zerlegt, sondern auch durch Alkohol, und unter allen Umständen, unter welchen das Oxyd vom Oxydule abgetrennt wird. Das Oxydsalz wird so z. B. vom Alkohol aufgelöst, wäh-

*) Diese *Annalen* B. 37. S. 318 u. 324.

rend das Oxydulsalz sich daraus niederschlägt. Es ist leicht zu entscheiden, welche Ansicht die richtige ist, den grasgrünen Eisenvitriol, (aus dem ein bernsteinsaures Alkali bernsteinsaures Eisenoxyd niederschlägt, und aus welchem Alkohol schwefelsaures Eisenoxydul abfondert,) für ein Salz mit einer *einzigen* selbstständigen Basis zu nehmen, oder ihn als ein *Doppelsalz* zu betrachten, in welchem die beiden Oxydations-Stufen des Eisens, die weiße und die rothe, die beiden verschiedenen Basen ausmachen. Wenn man ein Eisenoxyd-Salz mit dem Doppelsalze aus Blausäure, Kali und Eisenoxydul niederschlägt, und nun das Eisenoxyd die Stelle des Kali einnimmt, befindet sich da nicht dieses letztere in dem Niederschlage als eine zweite Basis? oder sollte es in diesem Falle mit dem vorher da gewesenen Oxydul eine neue Oxydations-Stufe geben? Ist ein anderer innerer Proceß vorwaltend, wenn gewöhnliches blausaures Kupfer, als wenn Berlinerblau durch kauftisches Kali zerlegt wird, und das Alkali die Blausäure mit dem Eisenoxydul aus beiden aufnimmt? Dieses scheint mir höchst unwahrscheinlich zu seyn.

In meinen Versuchen, die ich künftig bekannt machen werde, und in den Versuchen einiger jungen schwedischen Chemiker, der Herren Rothoff, Lagerhjelm und Sefström, welche ich nach meinen Ansichten zu arbeiten veranlaßt habe, werden Sie mehrere Beispiele finden, daß verschiedene Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals sich in

einem solchen Verhältnisse verbinden, daß beide gleiche Mengen Sauerstoff enthalten. Dieses ist auch das Verhältniß, sowohl in dem von Hrn. Gay-Lussac angenommenen neuen Oxydations-Grade des Eisens, als in den meisten Verbindungen zwischen zwei Salzbasen.

Ein Beispiel von der Verbindung zwei verschiedener Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals, welches Ihnen vielleicht überraschend und interessant scheinen wird, ist folgendes: Sie haben in Ihren Annalen die vortreffliche Abhandlung des Hrn. Gay-Lussac von den Oxydations-Stufen des Stickstoffs mitgetheilt, durch welche die Lehre von den bestimmten Proportionen in den Mischungen auf eine so herrliche Weise bestätigt und unterstützt worden ist *); aber vielleicht haben Sie nicht die scheinbare Anomalie in der Zusammensetzung der *salpetrigen Säure*, wie Hr. Gay-Lussac sie daselbst S. 36 angiebt, bemerkt. Der bestimmten Progression der Oxydation, und der Analyse der salpetrigsauren Salze zu Folge, muß sie aus 36,9 Th. Stickstoff und 63,1 Th. Sauerstoff bestehn. Nach Hrn. Gay-Lussac enthält sie aber 34,51 Theile Stickstoff und 65,49 Th. Sauerstoff. Sie wissen, daß mehrere Säuren, besonders die stärkeren, nur in Verbindung mit einem andern ebenfalls oxydirten Körper bestehn können. Stellen Sie Sich nun vor, daß die salpetrige Säure und die Salpetersäure in dem Gay-Lussac'schen Versuche eine der andern

*) Diese *Annalen* B. 36. S. 6 u. 36. G.

als zweiter oxydirter Körper gedient, und, wie es mit allen oxydirten Körpern von gleichartiger electrisch-chemischer Natur immer eintrifft, sich in dem Verhältnisse verbunden haben, daß beide gleiche Theile Sauerstoff enthalten. In diesem Fall müßte die Verbindung aus 66,2 Th. Sauerstoff gegen 33,8 Th. Stickstoff bestehn. Nun aber fällt der Sauerstoffgehalt in meinen Bestimmungen, wie Sie wissen, beinahe um 1 Procent höher aus, als in den Gay-Lussac'schen, und wenn man meine Zahlen auf die des Hrn. Gay-Lussac reducirt, so hat in der That die in seinen Versuchen gebildete salpetrige Säure ein solches Mischungsverhältniß, daß sie aus Salpetersäure und der salpetrigen Säure, mit welcher ich es zu thun gehabt habe, in dem Verhältnisse zusammengesetzt ist, daß beide gleichen Antheil Sauerstoff enthalten.

Jene scheinbare Anomalie ist Hrn. Gay-Lussac's Aufmerksamkeit nicht entgangen. Er hatte gefunden, daß 100 Cub. Zoll Stickgas das Sauerstoffgas in folgenden Progressions-Verhältnissen verschlucken: 50, 100, 166,6, 200 C. Zoll, und da das Verhältniß 100, 166,6 kein einfaches ist, und er die wahre Ursache der Abweichung damals wohl nicht ahnen konnte, so wußte dieser verdienstvolle Chemiker das Verhältniß dadurch zu vereinfachen, daß er die salpetrige Säure als aus 300 Theilen Salpetergas und 100 Th. Sauerstoffgas zusammengesetzt betrachtet.

Ich bin sehr begierig auf die Dalton'schen Speculationen, um zu sehen, wie sie mit den eben angeführten Verbindungen zweier Oxydations-Stufen des nämlichen Radicals, oder mit der Zusammensetzung des salpeterfauren Ammoniaks in Harmonie zu bringen sind? Die ersteren kannte Dalton schwerlich; ich sehe aber aus Davy's letzter Abhandlung, daß Dalton sich an das salpeterfaure Ammoniak gestossen hat, weil er es als ein basisches Salz betrachtet, während Davy es als ein saures Salz ansiehet; und, was bemerkenswerth ist, beide haben unrecht.

2) *Entdeckung neuer Metall-Oxyde und Schwefel-Metalle.*

Mein *Versuch über die chemische Nomenclatur, und die electrisch-chemischen Ideen*, auf welche die systematische Darstellung derselben beruht, sind Ihnen aus Delametherie's *Journal* bekannt *). Ich habe vor einiger Zeit der schwedischen Akademie der Wissenschaften eine *nähere Auseinandersetzung dieser electrisch-chemischen Ideen* vorgelegt in einer neuen Abhandlung, die ziemlich voluminös geworden ist. Ich will Ihnen hier die isolirten Resultate der Versuche mittheilen, welche in dieser Abhandlung vorkommen, und die mir neu zu seyn scheinen.

Spießglanz (Stibium nach meiner lateinischen Nomenclatur) *hat vier Oxydations-Stufen: ein*

*) Sie sind in dem Sept. Hefte (St. 9. S. 37) dieses Jahrg. der *Annalen* enthalten.

Suboxyd, ein Oxyd und zwei Säuren *). Die *Flores Antimonii argentei* machen ein wahres *Acidum stibiosum* [Spießglangigte Säure] aus, und geben mit den Salzbasen eigene Salze, von welchen einige, z. B. der Spießglangigtsaure Baryt, sehr leicht krystallisiren. Das *Acidum stibicum* [Spießglang-Säure] ist blaß-citronengelb, und wird im Glühen unter Sauerstoffgas-Entbindung zu dem *Acidum stibiosum* zurückgeführt. Im *Spießglang-Oxyde* (*Oxydum stibicum*) nehmen 100 Th. Metall 18,6 Theile Sauerstoff auf; in der *Spießglangigten Säure* (*Acidum stibiosum*) $18,6 \times 1\frac{1}{2} = 27,9$ Theile, und in der *Spießglang-Säure* (*Acidum stibicum*) $18,6 \times 2 = 37,2$ Theile Sauerstoff. Der *Schwefel-Spießglang* ist so zusammengesetzt, als es seyn muß, wenn man ihn nach dem Spießglang-Oxyde (*Oxydum stibicum*) berechnet.

Das Zinn giebt uns das erste mir bekannte Beispiel eines Metalls, welches drei salzbare Oxyde, so wie drei für sich darstellbare Schwefelungs-Stufen hat. Ich nenne das erste Oxyd *Oxydum stannosum* (Zinn-Oxydul); es wird bei der Auflösung in concentrirter Salzsäure gebildet, und schlägt Goldauflösung nieder. Das zweite Oxyd, *Oxydum stanneum* (Zinn-Oxyd), befindet sich in dem *Spiritu Libavii*, den ich *urias stanneus* (salzsaures Zinnoxid) nenne, und der sehr flüchtig ist, ohne doch in einer erhöhten Temperatur zerlegt zu werden, und dessen concentrirte Auflösung nicht

*) S. im angef. Hefte S. 56 u. 60.

durch concentrirte Salzfäure niedergeschlagen wird. Das dritte Oxyd, *Oxydum stannicum* (Zinnoxid im *Maximo*), wird durch die Einwirkung der Salpeterfäure gebildet *). Die Verbindung desselben mit Salzfäure, welche ich *urias stannicus* (salzsaures Zinnoxid im *Maximo*) nenne, hat einen rein zusammenziehenden, nicht im mindesten metallischen Geschmack, und löst sich in Wasser auf; die Auflösung wird von concentrirter Salzfäure niedergeschlagen, und wenn man sie erhitzt, so gerinnt sie wie Eyweiß, das Oxyd scheidet sich von der Säure, und die Mischung wird sauer. Wird dieses Salz in trockner Form einer sehr verstärkten Hitze ausgesetzt, so zerlegt es sich in liquide Salzfäure, oxygenirte Salzfäure und *urias stanneus*, und in der Retorte bleibt ein ziemlich feuerbeständiger *Suburias stannicus* zurück. Die in der Färberei gebräuchliche *Zinnsolution* enthält diese letzteren Zinnoxide beide, deren verschiedene Einwirkung auf die Farbstoffe zu untersuchen, interessant seyn müßte. Die Oxydations-Reihe, so wie die Schwefelungs-Reihe des Zinns ist 1, $1\frac{1}{2}$, 2. Das *Musivgold* ist die höchste Schwefelungs-Stufe des Zinns. Das Schwefel-Zinn im *Minimo* ist ganz so zusammengesetzt, wie es zu Folge der Berechnung nach dem Zinnoxidul (*Oxydum stannosum*) seyn soll.

Das *Telluroxyd* hat das sehr sonderbare Verhalten, daß es gegen electrisch-positivere oxydirte

*) S. im angef. Hefte S. 58 u. 60.

Körper eine ziemlich starke Basis, und gegen electrisch-negativere Oxyde eine ganz ausgemachte Säure ist. Der Tellur-Wasserstoff enthält nicht mehr als 1,91 Procent Wasserstoff, und das *Kalium* ist im tellurfauren Kali mit doppelt so viel Tellur verbunden, als in dem Hydro-Tellur-Kali.

Das Gold hat zwei salzbare Oxydations-Stufen. Es nehmen 100 Theile Gold in dem Goldoxyde (*Oxydum auricum*) 12 Theile Sauerstoff auf. Das Goldoxydul (*Oxydum aurosum*) wird erhalten, wenn man salzsaures Goldoxyd (*urias auricus*) auf einer Sandkapelle unter stetem Umrühren so lange erhitzt, als noch oxygenirt-salzsaures Gas entbunden wird. Es wird dabei ganz aus denselben Ursachen, welche wir bereits bei dem salzsauren Kupferoxyd (*urias cupricus*) kennen, in Goldoxydul (*urias aurosum*) verwandelt. Dieses salzsaure Goldoxydul mit kauftischer Kalilauge übergossen, setzt ein dunkelgrünes Goldoxydul ab, welches sich aber binnen kurzem zerlegt und in metallisches Gold und Goldoxyd zerlegt. Das salzsaure Goldoxydul ist blaß strohgelb von Farbe, und in Wasser unauflöslich. In warmem Wasser wird es beinahe augenblicklich in metallisches Gold und salzsaures Goldoxyd zerlegt. Das wiederhergestellte Gold beträgt doppelt so viel, als das in dem Oxydsalze befindliche. Das Goldoxyd enthält also drei Mal so viel Sauerstoff gegen 100 Theile Metall, als das Goldoxydul. Dieses ist das erste Beispiel, welches mir vorkömmt, von einem Sprunge

von 1 zu 3. Meine Versuche über den *Cassischen Goldpurpur* machen es aber sehr wahrscheinlich, daß das Gold in demselben auf einer zwischen beiden liegenden Oxydations-Stufe steht.

Das *Platin* hat, eben so wie das Gold, zwei salzbare Oxyde. Das *salzsaure Platinoxydul* (*urias platinosus*) wird ganz auf die nämliche Weise wie das salzsaure Kupferoxydul und Goldoxydul (*urias cuprosus* und *aurosus*) erhalten. Es ist im Wasser völlig unauflöslich, und wird auch von Säuren, selbst von salpetriger Salzsäure, wenig angegriffen. Kaustisches Kali scheidet davon schwarzes Platin-Oxydul ab. Es geben 100 Theile Platin mit 8,16 Theilen Sauerstoff das Oxydul, und mit $8,16 \times 2 = 16,32$ Theilen Sauerstoff das Oxyd.

Mit dem *Palladium* habe ich kein Oxydul oder Oxydulsalz hervorbringen können. Es nehmen 100 Theile Palladium 14,12 Th. Sauerstoff und 28,3 Th. Schwefel auf.

Hr. Rothoff hat die Oxyde des *Kobalts* und *Nickels* untersucht. Diese Metalle nehmen fast ganz genau gleiche Mengen Sauerstoff in sich auf, um Salzbasen zu bilden, und es sind von ihnen 100 Theile in den Oxyden mit 27,3 Theilen Sauerstoff verbunden. Mit noch ein halb Mal so viel Sauerstoff geben sie die bekannten *Superoxyde* *). Das Superoxyd vereinigt sich in beiden mit dem Oxyde in dem Verhältnisse, daß sie gleiche Sauerstoff-Mengen enthalten. Das *Nickel-Superoxyd* zer-

*) S. im September-Hefte S. 61. *Gold und Silber*.

legt sich sehr leicht, und kann nicht getrocknet werden, ohne einen Antheil Sauerstoff fahren zu lassen.

Hr. Lagerhjelm hat die Mischungs-Verhältnisse des *Wismuths* mit Schwefel und mit Sauerstoffe ganz mit meiner Lehre von den bestimmten Proportionen der Mischungen übereinstimmend gefunden, und das nämliche hat Hr. Sefström von dem *Quecksilber* erwiesen. Da aber das Oxyd dieses letztern Metalls eine stärkere Basis als das Oxydul ist, so verhält sich der Sauerstoff des Oxyds zum Schwefel des Zinnober, wie der Sauerstoff der andern Metall-Oxydule zu dem Schwefel des Schwefel-Metalls im *Minimum*. Durch sehr sinnreiche Versuche hat Hr. Sefström vollkommen dargethan, daß der Zinnober weder Sauerstoff noch Wasserstoff enthält, und daß der schwarze Niederschlag, welchen Schwefel-Wasserstoff in Sublimat-Auflösung hervorbringt, vollkommen die nämliche Verbindung als der Zinnober, daß also nur der Aggregations-Zustand die Ursache der verschiedenen Farbe ist. Als er das *Calomel* durch Schwefel-Wasserstoff zerlegte, entdeckte er eine neue Schwefel-Verbindung des *Quecksilbers*, in welcher das Metall mit der Hälfte weniger Schwefel als im Zinnober verbunden ist. Wenn man dieses Präparat bis zu einer gewissen höheren Temperatur erhitzt, so zerlegt es sich; Quecksilberkügelchen scheiden sich aus, und gewöhnliches schwarzes Schwefel-Quecksilber entsteht.

Eine mehr detaillirte Nachricht von diesen verschiedenen Arbeiten, welche in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften erscheinen werden, hier zu geben, verbietet mir die Länge eines Briefes; um so mehr, da ich darin noch über einen andern interessanten Gegenstand mit Ihnen zu sprechen habe.

3) Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine und der Euchlorine.

Dieser Gegenstand ist die *oxygenirte Salzsäure*. Es ist sonderbar, wie die Hypothese hat Eingang finden können, daß dieser Körper chemisch einfach sey; fast sollte man glauben, das weniger Richtige sey leichter anzunehmen, als die Wahrheit. Lavoisier's Oxydations - Lehre wurde mehrere Jahre lang eifrig bestritten; Davy's schöne Ansicht von der Zerlegung der Alkalien, welche die Theorie so sehr vereinfacht, wurde nicht ohne Streit aufgenommen; seine Meinung über die oxygenirte Salzsäure scheint aber, wenigstens von den deutschen Chemikern, unbedingt aufgenommen zu werden. Daß ich auch Sie unter denen, welche diese Hypothese als die *wahrscheinlichere* ansehen, gefunden habe, war mir sehr unerwartet, und ich wünschte, daß ich unter Ihren Opponenten in Leipzig d. 24. Sept. verfl. J. hätte seyn können *).

*) Eine Thesis meiner Leipziger Professoral-Dissertation lautete: Acidum muriaticum ex hydrogenii cum Chlorine con nubio progredi, hydrogenique esse acidum, formatum Chlorine videtur.

— Erlauben Sie mir, Ihnen meine Oppositionen nur schriftlich zu machen.

Von den zwei Hypothesen, nach deren *erster* die oxygenirte Salzsäure ein einfacher, dem Sauerstoff analoger Körper ist, welcher mit Wasserstoff die Salzsäure hervorbringt, und nach deren *zweiter* die oxygenirte Salzsäure aus einer brennbaren mit Sauerstoff vereinigten Basis besteht, — von diesen beiden Hypothesen sehen Sie die erstere als die wahrscheinlichere an. Wenn wir die Salzsäure und ihre Verbindungen außer Zusammenhang mit der übrigen Natur betrachten, hat sie einige Wahrscheinlichkeit; bei einem allgemeineren Blick über die Chemie wird man aber bald finden, wie sehr diese schöne Wissenschaft durch eine solche Hypothese würde verunstaltet werden. Der wahrheitsliebende Davy gesteht auch selbst, es wäre wohl möglich, daß die oxygenirte Salzsäure Sauerstoff enthalte; nach dem jetzigen Zustande der Sachen sey es aber unmöglich, einen Sauerstoffgehalt in ihr zu beweisen. Die Hauptumstände, welche seine neue Hypothese veranlaßten, sind, daß das salzsaure Gas, durch einen brennbaren Körper zerlegt, Wasserstoffgas entbindet und eine ganz neutrale Verbindung hervorbringt, und daß das oxygenirt-salzsaure Gas im Glühen mit Salzbasen eine Menge Sauerstoff abscheidet, welche genau der Sauerstoffmenge der in Verbindung getretenen Salzbase entspricht. Wie dieses aus den Versuchen über die

bestimmten Verhältnisse zwischen den Bestandtheilen der unorganischen Natur eine nothwendige Folge ist, wissen Sie, und es ist klar, daß, wenn Davy die Ansichten der chemischen Proportionslehre gekannt hätte, die angeführten Umstände ihm keinen genügenden Grund für eine neue Hypothese hätten abgeben können. Sie haben obnehin gesehen, daß alle von Davy zu Gunsten seiner Hypothese angestellten Versuche, eben so vollkommen für die ältere von der chemischen Proportionslehre unterstützte Hypothese sprechen; daß also kein einziger von diesen Versuchen etwas mehr für die eine als für die andere Hypothese entscheidet *).

Lassen Sie uns nun aber sehen, in wie weit die Zusammensetzung der Salzsäure aus oxygenirter Salzsäure und aus Wasserstoff sich mit der Analogie der Zusammensetzung anderer Säuren vereinigen läßt. Da wir hier nur über die *Wahrscheinlichkeit*, nicht über die absolute *Wahrheit* der einen oder der andern Hypothese streiten können, so ist die Analogie in der gegenwärtigen Discussion von der äußersten Wichtigkeit. Die Säuren, welche keinen Sauerstoff enthalten, sind: Schwefel-Wasserstoff, Tellur-Wasserstoff, und, nach der einen jener beiden Hypothesen, Chlorin-Wasserstoff, oder die Salzsäure. Aber welche himmelweite Verschiedenheit ist nicht zwischen der Salzsäure und dem

*) S. *Annal. N. F. B. X.* S. 237 f. G.

Schwefel - Wasserstoff. Dagegen werden Sie nicht läugnen, daß sich die Salzsäure an die Schwefelsäure, die Salpetersäure, die Flußsäure und die Phosphorsäure anreihet. Die Analogie stellt sie mithin unter die Sauerstoff - enthaltenden Säuren.

Wenn Tellur - Kalium oder Schwefel - Kalium in Wasser aufgelöst wird, so zerlegen sie das Wasser, wie bekannt ist. Das nämliche soll nach der Davy'schen Hypothese geschehen, wenn man Chloran - Kalium in Wasser auflöst. Werden die ersteren Auflösungen in einer schicklichen Geräthschaft abgedampft, so erhält man nicht Schwefel - Kalium oder Tellur - Kalium wieder, sondern Schwefel - Wasserstoff - Kali oder Tellur - Wasserstoff - Kali. Wenn nun aber das wasserfreie salzsaure Kali ein anderer Körper als das aufgelöste ist, so muß, in der neueren Hypothese, ungeachtet der sehr kräftigen Verwandtschaft der Salzsäure zum Kali und des Kalium zum Sauerstoff, doch das salzsaure Kali durch die bloße KrySTALLISATION zerlegt werden, und Chloran - Kalium entstehen, weil das krySTALLisirte salzsaure Kali kein chemisch gebundenes Wasser enthält. — Wo sind hier Wahrscheinlichkeit und Analogie?

Lassen Sie uns aber weiter gehen. Die Körper, welche wir in der älteren Hypothese als *basische* salzsaures Kupferoxyd, Bleioxyd u. s. w. in wasserfreiem Zustande betrachten, sind so zusam-

mengesetzt, daß die Säure darin 4 Mal so viel Basis als in den entsprechenden neutralen Salzen sättigt. Das wasserfreie basische salzsaure Bleioxyd enthält z. B. auf 100 Theilen Salzsäure 1640 Theile Bleioxyd. In der neuen Hypothese sind diese Körper keine basischen Salze, sondern eine ganz neue Gattung von Verbindungen, welche aus Chlorine, Sauerstoff und dem Metall besteht. Nach dieser Hypothese muß das oben gedachte Bleisalz aus 129,45 Th. Chlorine, 1522,2 Th. Blei und 88,35 Th. Sauerstoff zusammengesetzt seyn. Das Blei kann also hier nicht im Zustande von Oxyd seyn, weil hier nur $\frac{1}{4}$ so viel Sauerstoff vorhanden ist, als das Blei im gelben Oxyde enthält, und weil diese Proportion nicht mit der gefundenen Progression der Oxydations-Stufen des Bleies zusammenstimmt. Der Sauerstoff muß also der Chlorine angehören. Nun aber ist diese Sauerstoffmenge zu groß, um Euchlorine zu geben, und zu klein, um überoxygenirte Salzsäure zu bilden. Aber gesetzt auch, das basische Bleisalz bestehe mit einer eigenen Oxydations-Stufe der Chlorine, so wäre, da das Blei den Sauerstoff stärker als die Chlorine anziehet, diese Verbindung, nach der neueren Hypothese, in einer höheren Temperatur unmöglich. Und doch wissen Sie, daß das Bleisubmuriat ziemlich feuerbeständig ist. Sie sehen also, daß die Hypothese von der Einfachheit der überoxygenirten Salzsäure in ihrer Anwendung auf Folgerungen führt, welche gegen die für richtig

geltenden Begriffe in unserer Wissenschaft streiten. Dagegen erklärt die ältere Hypothese alle diese Erscheinungen consequent, einfach und mit der Analogie von andern Körpern völlig übereinstimmend.

Hr. John Davy hat entdeckt *), daß sich oxygenirt-salzsaures Gas mit einem gleichen Volumen Kohlenoxyd-Gas vereinigen kann. Diese Verbindung ist eine Säure, deren Radical aus Kohlenstoff besteht, und die das sonderbare Beispiel einer Säure giebt, in der zwei Körper, der Sauerstoff und die Chlorine, die Rolle des Sauerstoffs spielen, und bei der es beinahe unbegreiflich ist, woher die Eigenschaften von Säure kommen. Nach der älteren Hypothese verbindet sich das Kohlenoxyd-Gas mit dem Sauerstoff der oxygenirten Salzsäure, und es entsteht eine Verbindung von wasserfreier Salzsäure und Kohlesäure, in welcher beide Säuren gleichen Antheil Sauerstoff enthalten, und die zu Folge dieser Hypothese nothwendig die Eigenschaften einer Säure haben muß. Etwas ganz Analoges stellt das *Gas fluoborique* dar **). Auch diesen Versuch sieht John Davy als einen Beweis mehr für die Einfachheit der oxygenirten Salzsäure an; man könnte aber wohl mit ihm ausrufen: „*Quod mirum homo esse verum, id facile creditur*“ sagt Baco.

Sie sehen, daß diese beiden Hypothesen von der Natur der Salzsäure, überall, wo es auf directe Versuche über die Zusammensetzung dieser Säure

*) Vergl. diese Annal. N. F. B. 10. S. 220. G.

**) Vergl. diese Annal. N. F. B. 6. S. 9. G.

ankömmt, alles gleich befriedigend erklären; daß aber die neuere Hypothese, bei den neutralen salzsauren Salzen sich von der Analogie mit den übrigen gleichartigen Körpern entfernt, und mit dem, was wir von den Mischungs-Verhältnissen der basischen salzsauren Salze wissen, sich nicht verträgt, und bei ihnen ganz andre Resultate voraussetzt, als die, welche in der Natur Statt finden. Dagegen bleibt die ältere Hypothese immer consequent, indem sich alle bekannte Erscheinungen aus ihr richtig voraus bestimmen lassen. Sie werden also wohl die größere Wahrscheinlichkeit auf der Seite dieser anerkennen.

Glauben Sie, daß meine Ideen über diesen Gegenstand einen Platz in ihren Annalen verdienen, so bitte ich mir für sie einige Blätter darin aus.

4) *Eine neue merkwürdige Erscheinung von Feuer.*

Stockholm den 29. Mai 1812.

— Seit meinem letzten Briefe habe ich meine Untersuchungen nicht fortsetzen können, indem ich mit einer neuen Umarbeitung der chemischen Präparate der schwedischen Pharmacopoe beschäftigt gewesen bin. Um Ihnen indess doch etwas Neues zu schreiben, setze ich hierher, aus der Abhandlung, aus welcher ich Ihnen die numerischen Resultate der Analysen in meinem vorigen Briefe mit-

getheilt habe, die Beschreibung einer *interessanten Erscheinung*, die allgemeiner bekannt zu werden verdient.

Ich hatte gefunden, daß der *Spießglanz* zwei Oxyde giebt, welche zur Klasse der *Säuren* gehören (oben S. 283). Diese Säuren geben mit den Alkalien, den Erden und den Metalloxyden eigene Verbindungen, von denen die mehrsten schwer auflöslich sind; einige haben aber die Eigenschaften zu krystallisiren. Wenn man einige von den *Spießglanzsauren* Metallsalzen, z. B. die von Zink-, Kobalt-, Kupfer- und Mangan-Oxyd, erhitzt, so geben sie anfangs ihr Kry stallwasser her; dann aber, wenn sie zu vollem Rothglühen oder anfangendem Weißglühen gelangt sind, *entzünden* sie sich, und verglimmen mit großer Lebhaftigkeit; eine Erscheinung, die aber nur eine oder ein Paar Sekunden dauert. Die Metalle waren indess alsdann schon in der höchsten Stufe von Oxydation; auch geht diese Erscheinung gleichmäßig vor sich, die Luft mag frei hinzutreten können oder nicht. Dabei entsteht in dem Metallsalze weder ein Gewinn noch ein Verlust am Gewicht; es hat aber dann die Farbe verloren; ist blaß, beinahe weiß, mit einer Schattirung seiner vorigen Farbe, und ist in Säuren so gut wie völlig unauflöslich, indess es sich zuvor mit Hinterlassung der *Spießglanzsäure* leicht zerlegte.

Worin besteht hier die Erscheinung des Feuers? Offenbar kann die Ursache desselben keine

andre seyn, als daß die Bestandtheile dieser Metallsalze zwei verschiedene Grade von Innigkeit der Sättigung haben, von denen der höchste Grad nur in einer höheren Temperatur eintritt, wobei Feuer erscheint, und nach dessen Eintritt die Bestandtheile der Verbindung sich nicht anders mehr trennen lassen, als wenn man sie mit Alkali glüht. Wir wissen, daß das Eisen den Sauerstoff im Oxydulo inniger sättigt, als im Oxyde; wir hatten aber bisher noch kein Beispiel von Körpern, die in den nämlichen Mischungsverhältnissen verschiedene Zustände von Innigkeit der Verbindung anzeigeln.

Sie sehen, daß sich diese Erscheinung der von Davy bei der Zerplatzung des *Euchlorin-Gas* beobachteten Erscheinung von Feuer nahe anschließt. Diese letztere ist aber nur eine scheinbare Trennung; und es dürfte auf den ersten Anblick ganz unbegreiflich scheinen, wie das nämliche Phänomen zwei so entgegengesetzte Proceßse begleiten kann. Die Sache ist, wie ich glaube, folgende: Das *Euchlorin-Gas* besteht aus Salzsäure und Sauerstoff, und nicht aus oxygenirter Salzsäure und Sauerstoff, und es enthält den Sauerstoff sehr lose gebunden. Bei der leisesten Erhöhung der Temperatur strebt die Säure sich mit dem Sauerstoff, der zur Bildung der oxygenirten Salzsäure nöthig ist, zu verbinden; und bei dieser innigeren Verbindung entsteht die Erscheinung des Verbrennens. Und indem dann die eine Hälfte des Sauerstoffs in Freiheit gesetzt

wird, zeigt das Aeußere des Phänomens eine Trennung an, die das Phänomen wohl begleitet, aber nicht verursacht.

Es ist mir wahrscheinlich, daß diejenigen Mineralien, welche in Säuren unauflöslich sind, obgleich sie in Säuren auflösliche Bestandtheile enthalten, und welche erst mit Alkali geglüht werden müssen, um in den Säuren auflöslich zu werden, auf der nämlichen Stufe von Innigkeit der Verbindung stehen, wie die verglimmten Spießglanzsauren Metallsalze.

Wie man übrigens auch jene sonderbare Erscheinung erklären mag, immer greift sie, wie Sie leicht übersehen, tief in die höhere chemische Theorie ein.

5) Einige Druckfehler.

Ich habe Ihre Bearbeitung meiner letzten Ihnen überschickten Abhandlungen *) in den Stücken Ihrer Annalen, welche unsere Akademie der Wissenschaften zuletzt erhalten hat, gelesen, und ich bin mit ihr sehr zufrieden. Einige Druckfehler, die ich darin bemerkt habe, will ich hier berichtigen. In der zweiten Fortsetzung in Heft 2, 1812 steht einige Mal *Gran* für *Gramm*. Ich habe mich bei diesen Versuchen niemals des Medicinalgewichts, sondern immer des

*) Der zweiten und dritten Fortsetzung des Versuchs über die bestimmten und einfachen Mischungs-Verhältnisse in der anorganischen Natur, *Annal. St. 2 u. 3. 1812.* G.

neuen französischen Gewichts bedient. Dafs dort an mehreren Stellen *Gran* steht, z. B. S. 201, könnte dem Leser die Idee geben, dafs ich mit zu kleinen Mengen gearbeitet hätte, um ein sicheres Resultat bekommen zu können. In der *dritten* Fortsetzung in Heft 3 steht bei der Kalkerde, dafs der Sauerstoff, welcher mit 100 Th. Kalk verbunden ist, 23,16 Theile, und der mit 32,1 Th. Wasser verbundene Sauerstoff 26,5 Theile betrage; diese Zahlen sind beide unrichtig, die erste mufs 28,3 und die zweite 28,16 seyn.

Dalton's New System of chemical philosophy ist mir nun endlich zugekommen; der Verfasser hat es mir selbst übersendet. Der Anblick dieses Buchs erfreute mich ausserordentlich. Ich wartete darin zu erfahren, wie Dalton mit denselben Schwierigkeiten kämpfend als ich, sie vielleicht siegreicher überwunden habe. — — —

Uebermorgen trete ich meine ausländische Reise an. Wohin? das wird sich erst in Orebro bestimmen.

V.

*Bemerkungen über Hrn. Davy's Hypothese über
die Natur des oxygenirt-salzsauren Gas.*

von

BERTHOLLET, Mitgl. des Erhalt. Senats u. des
franzöf. Instituts.

Frei bearbeitet von Gilbert.

Ich entlehne die folgenden Bemerkungen aus einem Berichte, welchen Hr. Berthollet im Namen einer aus ihm und den Herren Chaptal und Vauquelin bestehenden Commission, dem Institute über einen Aufsatz des Hrn. Curaudau, die Eigenschaften des oxygenirt-salzsauren Gas betreffend, abgefaßt hat. (*Annal. de Chimie* Oct. Nov. 1811). Die Leser dieser Annalen der Physik kennen den Werth der chemischen Arbeiten und Entdeckungen des Hrn. Curaudau hinlänglich aus seiner angeblichen Zerlegung des Schwefels, des Phosphors und andrer Körper, bei der ihm Hr. Deyeux kaum glaublichen Leichtsinne in der Anstellung der Versuche nachgewiesen hat (*Annalen* Ne. Folge B. I. S. 178). Von einer Abhandlung über das oxygenirt-salzsaure Gas, welche er dem Institute am 5. März 1810 eingereicht hatte, zeigte wiederum Hr. Deyeux in seinem Berichte am 18ten Juni, daß der Hauptversuch, auf den Herr Curaudau seine Meinung von diesem Gas gründe, entgegengesetzte Re-

sultate gebe, von denen, die er angekündigt habe. Herr Curaudau nahm diesen Bericht sehr übel, beklagte sich, daß man ihm den Rang unter den Chemikern, der ihm zukomme, nicht einräumen wolle, ließ Reclamationen voll Geifer gegen die Mitglieder des Instituts ausgehn, und ging selbst so weit, Hrn. Davy zu beschuldigen, in seinen Untersuchungen über die Chlorine ihn bestohlen zu haben. Herr Berthollet zeigt in seinem Berichte, daß von den drei Hauptversuchen, die Hr. Curaudau in einem zweiten, dem Institute eingereichten Aufsatze über diese Materie beschrieben habe, der erste, (die Analyse des salzsauren Silbers,) der Analyse des Hrn. Berzelius so nahe komme, daß man sie für eine bloße Copie derselben halten sollte; daß der zweite Versuch ohne Zweck, und der dritte ganz unnütz sey; daß seine Abhandlung mit einem Versuche beschliesse, dessen Resultat unmöglich ist; daß Hrn. Davy's Meinungen von dem oxygenirt-salzsauren Gas gar sehr von denen des Hrn. Curaudau verschieden sind, und daß der Aufsatz des Hrn. Curaudau die Aufmerksamkeit der Klasse nicht verdiene. Das Detail dieser Zurechtweisungen eines an großen Worten reichen und an guten Versuchen und wahren Entdeckungen armen Chemikers, der der Meinung zu seyn scheint, man müsse sich selbst setzen, — werden die Leser gern entbehren. Ich wende mich sogleich zu dem Ende des Berichts, wo Hr. Berthollet sich ausschließlich mit Davy's Lehren von der Chlorine beschäftigt, und wo Er, (von dem die bisher angenommene Hypothese über das oxygenirt-salzsaure Gas herrührt,) diese Hypothese nach den neuesten Erfahrungen verbessert, und mit Davy's Hypothese prüfend zusammenhält.

Gilbert.

Zwar hat Hr. Davy seine theoretischen Ideen über die Natur des oxygenirt-salzsauren Gas mit vieler Vorsicht vorgetragen; doch erscheint die Meinung, das oxygenirt-salzsaure Gas sey einfach, bei ihm mit einem solchen Uebergewichte, daß eine Vergleichung der beiden Hypothesen über diesen Körper von einigem Interesse seyn dürfte.

Wir könnten uns in der That damit begnügen, auf die gelehrten Erörterungen der Herren Gay-Lussac und Thenard über diese beiden Hypothesen, (welche wir der Kürze halber die eine die *alte*, die andere die *neue Hypothese* nennen wollen,) und über die hauptsächlichsten Thatfachen, die sich für sie anführen lassen, zu verweisen; Erörterungen, aus denen sie den Schluß gezogen haben, „daß nach dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse die Thatfachen besser erklärt werden, wenn man annimmt, die oxygenirte Salzsäure sey ein zusammengesetzter Körper, als wenn man sie für ein einfaches Wesen nimmt; daher wir, fügten sie hinzu, die erste Hypothese der zweiten vorziehn *).“ Doch wollen wir hier einige andere Bemerkungen hinzusetzen, die sich besonders auf den Einfluß beziehen, welchen die neuen Ideen auf die allgemeine Theorie der Chemie haben können.

In der Hypothese, welche bisher allgemein angenommen war, muß man, den Fortschritten unserer Einsicht entsprechend, das *salzsaure Gas* als

*) *Recherches physico-chim.* etc. t. 2.

bestehend ansehn aus eigentlicher Salzsäure und aus Wasser (oder Sauerstoff und Wasserstoff). Denn selbst der Naturforscher, welcher den Beweis zu führen gesucht hatte, daß das *oxygenirt-salzsaure Gas* Sauerstoff gebunden enthält, hat seitdem nachgewiesen, daß ein bedeutender Theil des Gewichts des salzsauren Gas von Wasser, oder vielmehr von den Grundstoffen des Wassers herrührt, mit denen es chemisch verbunden ist *). Folglich ist nach dieser Hypothese das *salzsaure Gas* zusammengesetzt aus *oxygenirter Salzsäure* und *Wasserstoff*. Und wenn z. B. Manganoxyd auf Salzsäure einwirkt, so macht es sie, dieser Ansicht gemäß, unabhängig vom Wasser, indem es ihr entweder einen Theil seines Sauerstoffs abtritt, oder sich des im Wasser des salzsauren Gas enthaltenen Wasserstoffs bemächtigt, der sich mit einem Theil des Sauerstoffs des Oxyds verbindet. Beides kömmt, wie man sieht, auf Eins hinaus.

Diesem zu Folge sind die beiden Hypothesen ganz dieselben, bis auf die Annahme, daß im *oxygenirt-salzsauren Gas* Sauerstoff vorhanden sey, welche Annahme die alte Hypothese macht, die neue verwirft.

Wir sind mit Hrn. Davy, so wie mit den HH. Gay - Lussac und Thenard einverstanden, daß bis jetzt kein einziger Versuch auf eine nicht zu bezweifelnde Art darthut, daß das oxyge-

*) Hr. Berthollet selbst, in den *Mém. de l'Inst.* 1806, und in den *Mém. d'Arc.* t. 2.

nirt-salzsaure Gas Sauerstoff enthalte. Es kömmt aber darauf an, ob die Hypothese, welche Sauerstoff darin annimmt, nicht natürlicher ist und in das System der chemischen Kenntnisse besser hineinpaßt, als die, welche die Anwesenheit des Sauerstoffs darin läugnet.

In der alten Hypothese muß man annehmen, daß das salzsaure Gas ungefähr $\frac{1}{4}$ seines Gewichts an Wasser oder an den Grundstoffen des Wassers enthalte, und daß das salzsaure Gas die Verbindungen, in welchen es sich mit andern Körpern befindet, vermöge seiner mächtigen Wirkung auf diese Körper, nie anders verlasse, als wenn es sich mit der zu seinem Bestehn unentbehrlichen Menge von Wasser, oder mit irgend einer andern Substanz verbinden kann.

Diese Annahme entspricht dem, was uns die Erfahrung von mehreren andern Säuren lehrt. Schwefelsäure und Salpetersäure können nicht ohne Wasser oder ohne die Grundstoffe des Wassers bestehen, und sie müssen sich damit verbinden können, wenn man sie aus irgend einer Verbindung unzersetzt entwickeln soll. Sie unterscheiden sich nur darin von der Salzsäure, daß sie zersetzbar sind und in ihre Bestandtheile getrennt werden können, welches sich mit der Salzsäure durch kein bekanntes Mittel bewerkstelligen läßt. Sie verhalten sich wie sie bis zum Augenblicke der Zersetzung; die Salzsäure beharrt auf gleiche Weise über diese Gränze hinaus, weil sie sich nicht zersetzen läßt.

Bei mehreren Zersetzungen ist Gegenwart von Wasser nothwendig, ohne daß es durch seine eigne Zersetzung darin einwirkt. So z. B. läßt sich kohlen-saurer Baryt durch Hitze nicht ohne Mitwirkung von Wasser zersetzen, und die Säuren können ohne Beihülfe von Wasser aus dem kohlen-sauren Baryt die Kohlen-säure nicht austreiben, so elastisch diese auch ist.

Man führt gegen die alte Hypothese zwei sehr wichtige Thatfachen an. Die erste ist, daß der Wasserstoff sich mit dem oxygenirt-salzsauren Gas verbindet, und daß Ammoniak mit dem oxygenirt-salzsauren Gas Salmiak bildet, ohne daß man in beiden Fällen eine Spur von Wasser entdeckt *); die zweite ist die Unzersetzbarkeit des oxygenirt-salzsauren Gas durch Wärme und selbst durch glühende Kohlen.

Diese Thatfachen können jedoch nur den Schluß begründen, daß der erste Antheil Sauerstoff sehr fest an dem trocknen Salzsauren Gas gebunden ist, wie das die Herren Gay-Lussac und Thénard behauptet haben. Daß man sonst das Gegentheil glaubte, kam daher, weil man nicht wußte, daß Wasser zum Bestehn des Salzsauren Gas unentbehrlich ist. Jene Thatfachen folgten daher aus der Hypothese. Wenn nämlich das Salzsaure Gas eine bestimmte Menge Wasser in seine Mischung aufnehmen muß, so kann die Wassermenge, welche

*) Vergl. Hrn. Davy's Abhandl. in diesen *Annalen* B. 39. S. 9 u. 14. G.

mittelft des Wasserstoffs [aus dem oxygenirt-salzfäuren Gas] gebildet wird, ganz in dem salzfäuren Gas [welches entsteht] versteckt werden; und das Wasser, welches beim Einwirken von Ammoniak entstanden ist, kann in dem salzfäuren Ammoniak zurückgehalten werden *). Und wenn man annimmt, daß das Wasser, welches beim Detoniren von Wasserstoffgas mit oxygenirt-salzfäurem Gas entsteht, versteckt oder latent bleibt, so muß man auch annehmen, daß das Wasser, welches sich entbindet, wenn man salzfäures Gas über ein erhitztes Metalloxyd wegsteigen läßt, in diesem Processe gebildet [oder aus dem Gas und dem latenten Zustande abgesetzt] wird.

Bis dahin würde man keinen Grund haben, einer der beiden Hypothesen vor der andern den Vorzug zu geben; in beiden könnte man sich gleichmäÙig schmeicheln, sich auf die Resultate der Thatfachen zu beschränken.

Nach der *alten* Hypothese verläßt die Salzsäure ihr Wasser, wenn sie in andre Verbindungen tritt, aus denen dieses Wasser durch Wärme leicht auszutreiben ist, gerade so, wie man es bei den andern Säuren wahrnimmt, und die Verbindungen, welche sie bildet, haben die vollkommenste Analogie mit den andern Salzen, den analogen Eigenschaften der Säuren.

*) Hr. Davy erklärt das salzfäure Ammoniak für eine Verbindung aus Salzsäure, und nicht aus oxygenirter Salzsäure, wie die mehrsten andern salzfäuren Salze. Vergl. d. angef. Stelle. G.

ren entsprechend. Beim Vereinigen des oxygenirt-salzsauren Gas mit den *Metallen* entstehen salzsaure Metallsalze, welche den schwefelsauren und den übrigen Metallsalzen, in denen die Erfahrung keine wesentliche Verschiedenheit zeigt, ganz ähnlich sind. Kann in die Verbindungen des oxygenirt-salzsauren Gas mit den *Basen* der Sauerstoff nicht mit eingehn, wie das bei dem Kalke und der Magnesia der Fall ist, so entweicht er gasförmig, und es bleibt eine salzsaure Verbindung, ganz wie die, zurück, welche mit der Salzsäure entsteht. Beim Einwirken des oxygenirt-salzsauren Gas auf *Schwefel* theilt sich der Sauerstoff zwischen dem Schwefel und dem trocknen salzsauren Gas; es kommen aber die Säuren, welche dadurch entstehen können, nur dann zur Wirklichkeit, wenn das zu ihrem Bestehen nöthige Wasser mit hinzugeführt worden, welches sich mit der Salzsäure zum gewöhnlichen salzsauren Gas, und mit Schwefel und Sauerstoff zur Schwefelsäure vereinigt. Der *Phosphor* weicht in seinem Verhalten hiervon etwas ab, da er beim Verbrennen in Sauerstoffgas eine trockne Säure bilden kann; Sauerstoffgas, welches man durch oxygenirt-salzsauren Phosphor treibt, verbindet sich allein mit dem Phosphor, und das oxygenirt-salzsaure Gas wird entbunden. Setzt man *Ammoniak* zu Libav's rauchendem Geiste, so scheidet sich kein Zinnoxid ab, weil eine dreifache Verbindung entsteht; und diese kann nur durch Einwirkung von Wasser auf das salzsaure Ammoniak

zerstört, oder in zwei andre Verbindungen ihrer Elemente getrennt werden.

Diese Erklärungen scheinen uns nichts Gezwungenes zu haben und ohne Schwierigkeit aus der alten Hypothese zu fließen.

Nach der *neuen* Hypothese bestehn die trocknen Verbindungen, welche wir für salzsaure hielten, keineswegs aus Salzsäure, sondern machen eine eigne Art von Säuren oder Oxyden ohne Sauerstoff aus, für welche Hr. Davy eigne Benennungen vorschlägt *). Wenn sie Wasser enthalten oder in Wasser aufgelöst sind, sollen sie aber wahre salzsaure Verbindungen seyn, weil dann die Chlorine (so nennt Hr. Davy das oxygenirt-salzsaure Gas) durch die Zersetzung des Wassers, welches ihr seinen Wasserstoff und dem Metalle seinen Sauerstoff abtritt, in gemeine Salzsäure verwandelt werde; und sie behalten dann den Charakter metallischer Salze, bis hinlängliche Wärme oder irgend ein anderes Mittel den Wasserstoff und den Sauerstoff, sich wieder zu Wasser zu vereinigen, bestimmt. Wenn man folglich oxygenirt-salzsaures Quecksilber in Wasser auflöst, so wird es zu salzsaurem Quecksilber; beim KrySTALLISIREN verwandelt es sich in Chloran-Quecksilber; erhöht man aber ein wenig die Temperatur, oder vermehrt die Menge des beigemischten Wassers, so wird die Chlorine wieder zur gewöhnlichen Salzsäure, und die Verbindung zu salzsaurem Quecksilber.

*) Diese Annalen B. 39. S. 87.

Auch die Verbindungen der Salzsäure mit Kali, Kalk und Baryt hören nach dieser Hypothese beim Erhitzen auf, salzfauer zu seyn, und verwandeln sich in Chloran-Kali, Chloran-Kalk und Chloran-Baryt. Läßt man Chlorine durch eine Röhre über glühenden Kalk oder Magnesia steigen, so entstehen gleichfalls Chloran-Kalk und Chloran-Magnesia, nicht aber salzsaure Verbindungen. „Ich erhitzte, sagt Hr. Davy *), etwas gebrannten Kalk in einer mit salzsaurem Gas gefüllten Retorte; sogleich entstand Wasser in großer Menge, und es läßt sich kaum zweifeln, daß es von dem Wasserstoff der Salzsäure herrührte, der mit dem Sauerstoff des Kalks in Verbindung trat.“ Hätte er aber dem Wasser Zeit gelassen, von dem Chloran-Kalke in niederer, oder vielleicht in derselben Temperatur verschluckt zu werden, so würde der Chloran-Kalk zu salzsaurem Kalke geworden, und das eben gebildete Wasser aufs neue zersetzt worden seyn. — In jenem Fall soll durch Einfluß der Hitze Wasser gebildet werden; setzt man dagegen das oxygenirt-salzsaure Gas in das Sonnenlicht, oder treibt es mit Wasser durch eine glühende Röhre, so wird dieses zersetzt, und der Sauerstoff des Wassers frei.

Bis jetzt hat man bei der Erklärung der Erscheinungen eine Zersetzung und Wieder-Zusammensetzung des Wassers nur dann angenommen, wenn die eine oder die andre durch Merkmale angezeigt wurden. Daß z. B. trocknes Schwefel-Al-

*) Am angef. Orte S. 68.

kali das Wasser, worin es aufgelöst wird, zersetzt, erkennt man daran, daß sich schwefligsaures Alkali gebildet hat, und daß Schwefel-Wasserstoffgas entweicht, wenn man die Verbindung erhitzt. Ebenso hat man bis jetzt nur dann angenommen, daß ein Metall desoxydirt worden sey, wenn man es selbst im metallischen Zustande, oder wenn man den Sauerstoff desselben unter den Produkten gefunden hat. Wenn man aber z. B. Chloran-Silber durch Kali-Auflösung zersetzt, so läßt sich nichts erhalten als Silberoxyd. Ueberhaupt findet man in allen diesen Fällen nicht die geringste Anzeige einer Zusammensetzung oder Zersetzung des Wassers, sondern nimmt sie blos an, dem Bedürfniß der Hypothese gemäß. Zugleich nimmt man die am schwierigsten zuzugebenden Desoxydirungen an, und Oxydirungen, welche keine Erscheinung anzeigt.

Nach der *alten* Hypothese entsteht, wenn sich das salzsaure Gas mit einem ersten Antheile Sauerstoff verbindet, das oxygenirt-salzsaure Gas, und wenn es einen zweiten noch viel größeren Antheil Sauerstoff in sich aufnimmt, die *überoxygenirte Salzsaure*. Hr. Davy nahm anfangs das überoxygenirt-salzsaure Kali für eine Verbindung von Kalium, Sauerstoff und Chlorine. Nachher erklärte er es für eine Verbindung von Chlorine mit Kalium-Oxyd im Maximo, obgleich, als er dieses Oxyd mit Salzsaure verbinden wollte, Sauerstoff entwich. Späterhin glückte es ihm, die überoxygenirte Salz-

fiure in Gasgestalt zu erhalten, und er hat über diesen Zustand derselben sehr interessante Bemerkungen bekannt gemacht *); unter andern findet er in diesem Gas, das er *Euchlorine* nennt, die Eigenschaften einer Säure, und eine Zerletzbarkeit in Chlorine und Sauerstoffgas durch die kleinste Erwärmung. Seitdem erklärt er das überoxygenirt-salzsaure Kali für eine Verbindung des Kaliumoxyds im Maximum mit Euchlorine; ich sehe aber den Grund nicht ab, warum er in dieser Verbindung ein Oxyd im Maximum annimmt. Denn in keinem bekannten Salze kommt dieses Oxyd im Maximum vor, und als Hr. Davy die Euchlorine durch schwache Salzsäure austrieb, blieb salzsaures Kali und nicht eine Verbindung von Salzsäure mit Kalium im Maximo in der Auflösung zurück.

Um die Bildung des überoxygenirt-salzsauren Kali zu erklären, nimmt Hr. Davy an, ein Theil des Oxyds im Maximo verwandle sich in Kalium und trete seinen Sauerstoff der Chlorine ab, um sie in Euchlorine zu verwandeln. Dieses stimmt aber damit nicht überein, daß er annimmt, in dem in Wasser aufgelösten salzsauren Kali sey Kali und nicht Kalium enthalten; denn das überoxygeuirt-salzsaure Kali bildet sich mitten in Wasser.

Hrn. Davy's *Euchlorine* ist ganz die überoxygenirte Salzsäure, welche die Chemiker angenommen hatten, ohne sie einzeln darstellen zu können. Sie zersetzt sich in Sauerstoff und in oxy-

*) Am angef. Orte S. 90.

genirt-salzsaures Gas. Die Frage über die Natur der überoxygenirt-salzsauren Salze kömmt also, (wenn wir vom Zustande des Kali in ihnen ablehn,) auf die hinaus, ob Sauerstoff in der Chlorine oder dem oxygenirt-salzsauren Gas vorhanden ist, oder nicht.

Hr. Davy hat durch mehrere Versuche darzu-
thun gesucht, daß bei der Verbindung der Oxyde
mit oxygenirt-salzsaurem Gas genau so viel Sauer-
stoff, als sie enthalten, frei wird, wenn er nicht in
andere Verbindungen tritt; und er fragt nach der
Ursache *). Enthält das oxygenirt-salzsaure Gas so
viel Sauerstoff als nöthig ist, um ein einziges salz-
saures Metall zu bilden, so ist das für alle andere in
den einander entsprechenden Oxydations-Zustän-
den gleichfalls der Fall; und folglich muß beim
Entstehn dieser Verbindungen sich so viel Sauer-
stoff entbinden, als in diesen Oxyden enthalten ist.
Dieses ist eine nothwendige Folge aus einem von
Richter aufgestellten, und von Hrn. Gay-Lus-
sac bewiesenen Grundsätze **).

Das Wesentliche der Theorien ist, die That-
sachen so mit einander zu verbinden, daß sich die
Erscheinungen ohne Dunkelheit erklären, und
ohne Ungewißheit vorauslehn lassen. Zwei einan-

*) Am angef. Orte S. 75. G.

**) S. dessen lehrreiche Abhandl. über eine Beziehung, in
der die Oxydation der Metalle und ihre Sättigungs-Capa-
cität für die Säuren mit einander stehn, in dief. *Annal.*
B. 38. S. 289. G.

der entgegenstehende Hypothesen leiten den Verstand auf eine genügende Weise in der Erklärung der electricischen Erscheinungen. Indefs erhalten die Theorien mehr Autorität und eine größere Wichtigkeit, wenn sie nichts anders als die Aussage von Thatfachen sind, welche an ihrer Realität keinen Zweifel lassen. Das weitläufige System der chemischen Kenntnisse umfaßt nothwendig zugleich mit den nicht zu bezweifelnden Theorien, Hypothesen, welche nur einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit haben.

Es läßt sich nicht bezweifeln, daß die Schwefelsäure eine Verbindung des Sauerstoffs mit Schwefel und mit Wasser, oder mit dessen Grundstoffen, ist; und die Erscheinungen, welche von den Verbindungen und von der Zersetzung derselben abhängen, sind desselben Grades von Gewißheit fähig. Die Hypothese über die Zusammensetzung des oxygenirt-salzsauren Gas und die Verbindungen, welche es bildet, möchte ich nicht in diesen Rang setzen; doch geben die Annahmen, welche man, wie wir gesehen haben, zu machen gezwungen ist, wenn man es für einfach annimmt, die Ueberzeugung, daß sie von den gewissen Theorien nicht weit entfernt seyn kann. Hätte sie indess auch weit weniger Wahrscheinlichkeit, so müßte sie doch, wie es uns scheint, in dem allgemeinen Systeme beibehalten werden, um die vielen Ungewißheiten zu vermeiden, welche aus der neuen Hypothese in Absicht

der Klassificirung der verschiednen Verbindungen, des unmerklichen Uebergangs einer Art von Verbindung in eine andere, und ihrer Analogien, deren Kette so oft unterbrochen ist, entspringen.

Diese Beimischung bloß wahrscheinlicher Hypothesen zu Theorien, die sich nicht bezweifeln lassen, ist ohne Nachtheil, und die Darstellung unserer chemischen Kenntnisse erfordert es, daß jeder Gegenstand mit dem Grade von Gewisheit oder Wahrscheinlichkeit, der ihm zukömmt, entwickelt werde.

Die Nomenclatur muß in dieser Darstellung der Klassificirung der Gegenstände entsprechen, und daher glaubten wir, daß sie durch die beizubehaltende Hypothese bestimmt werden muß. Hier indess einige Bemerkungen über Hr. Davy's neue Namen. Wir stimmen ihm darin bei, „daß es zu wünschen sey, daß neue Namen, wenn die Wissenschaft sie erfordert, von jeder theoretischen Speculation unabhängig gemacht, und von irgend einer einfachen und unveränderlichen Eigenschaft der Körper entlehnt würden.“ Auf den Ursprung des Namens kömmt es indess wenig an, wenn die Benennung sich nur leicht zu den Biegungen und Zusammensetzungen der chemischen Sprache hergiebt. Denn in den Benennungen der zusammengesetzten muß stets der Name der einfachen Körper mit eingehn, indem eine methodische Nomenclatur nur dadurch der Verbindung der Ideen, der leichten

Darstellung derselben und der Klarheit im Unterrichten zu Hülfe kömmt. Wenn aber z. B. Hr. Davy von dem *Muriate de potasse* ausagt, es habe sich in *Potassane* umgewandelt, so würde man sich nicht sogleich darauf besinnen, daß *Potassane* eine Verbindung von *Chlorine* mit *Potasse* ist *).

*) Nach meiner in Vorschlag gebrachten Verdeutschung der Davy'schen Nomenclatur (am angef. Orte S. 87) würden wir sagen, das *salzsaure Kali* sey in *Chloran-Kali* umgewandelt worden; sie trifft daher diese Kritik nicht. Vielleicht daß Hr. Davy selbst, wenn mein Vorschlag ihm zu Gesicht kommen sollte, ihm beiträte und statt *Potassane*, *Argentane* u. s. w. die Namen *Chlorane de Potasse*, *Chlorane d'Argent* u. s. w. in der seiner Ansicht entsprechenden chemischen Nomenclatur aufnähme.

Gilbert.

VI.

*Chemische Zerlegung des Indigs von Guatemala,
und der Waid- und der Indig-Pflanze,*

von

Hrn. CHEVREUL in Paris.

Frei ausgezogen von Gilbert.*).

Der schöne purpurfarbene Rauch, der aus dem Indig aufsteigt, wenn man ihn erhitzt, hatte Hrn. Vauquelin längst gereizt, diesen Farbstoff ge-

*) Schon im J. 1808 hat sich Hr. Chevreul mit der chemischen Untersuchung des verkäuflichen Indigs, des verkäuflichen Waids (der zermahlten und in einen Teig vereinigten Blätter der Waidpflanze) und der frischen Waid- und Indig-Pflanzen beschäftigt. *Annal. de Chimie* Nov. Dec. 1808. Unzufrieden mit dieser letztern Analyse, hat er die der Waidblätter im J. 1811 wiederholt, und ich habe einen ziemlich vollständigen Auszug aus dieser weitläufigen Arbeit den Lesern im vorigen Bande dieser Annalen St. 8, S. 345 mitgetheilt. Hier trago ich die interessante Analyse des verkäuflichen Indigs in einem ähnlichen Auszuge nach, und was aus den übrigen älteren Analysen durch die neuere nicht verändert und berichtigt worden ist. Denn die belehrenden Arbeiten des Hrn. Chevreul verdienen den Naturforschern in einer vollständigen Uebersicht vorgelegt zu werden. Und die jetzige um so mehr, da die viel versprechende Bereitungsart des Indigs aus Waid, welche der darauf folgende Aufsatz lehrt, durch solche Analysen die nöthige Aufklärung erhält. *Gilbert.*

nauer zu untersuchen. Er übertrug diese Arbeit Hrn. Chevreul, und dieser theilte sie in zwei Theilen mit. In dem ersten handelt er von der Zerlegung und von den Eigenschaften des reinen Indigs von Guatimala, und in dem zweiten von der Analyse des Waids.

Wird Indig von Guatimala in einer Glasretorte der zerstörenden Destillation unterworfen, so erhält man: Wasser, welches kohlenlaures Ammoniak enthält, ein dickes Oehl mit kohlenlaurem und essiglaurem Ammoniak gemengt und etwas Schwefel haltend, Schwefel-Wasserstoff-Gas, blaufaures Ammoniak, einen an der Wölbung der Retorte in seidenartigen Kry stallen sich ansetzenden purpurfarbenen Körper, eine Stickstoffhaltende Kohle, die beim Glühen mit Kali blaufaures Kali giebt, und Gas, das Hr. Chevreul nicht untersucht hat.

Um die Bestandtheile des verkäuflichen Indigs einzeln auszuziehn und darzustellen, behandelte er 100 Gewichtstheile feingepulverten Indig nach einander erst mit *Wasser*, dann mit *Alkohol* von 36 Grad, und zuletzt mit schwacher *Salzfäure*, theils kalt, theils warm oder im Kochen.

1) Das *Wasser* zog aus: *Ammoniak*, desoxygenirten *Indig*, einen innig mit Ammoniak verbundenen *grünen Körper*, und einen *braunen Körper*, zusammengenommen 12 Gewichtstheile. Die Gegenwart der Körper in dem Wasser zeigt sich, wenn man dasselbe destillirt. Beim ersten Feuer verfliegt das Ammoniak; dann schlägt sich der Indig

blau oder grün nieder, je nachdem die Luft mehr oder weniger freien Zutritt hat; einige Zeit darauf setzt sich der grüne Körper ab. Man filtrirt dann, dampft die Auflösung bis zur Trockniss ab, behandelt den Rückstand mit Alkohol, und trennt davon in fester Gestalt den braunen Körper.

2) Kochender *Alkohol* löst dann noch 30 Gewichtstheile auf. Sie bestehen aus blauem *Indig*, aus einem Antheil des *grünen Körpers*, der sich der Einwirkung des Wassers entzogen hat, und aus einem *rothen Körper*. Um sie von einander zu trennen, dampft man den Alkohol ab und behandelt den Rückstand mit Wasser. Der grüne Körper löst sich darin auf. Aus dem, was übrig bleibt, zieht Alkohol den rothen Körper mit ein wenig *Indig* aus. Was unaufgelöst zurückbleibt, ist reiner *Indig*.

3) Schwache Salzsäure, die über dem mit Wasser und mit Alkohol ausgezogenen *Indig* erwärmt wird, nimmt daraus noch auf: 6 Theile des *rothen Körpers*, 2 Theile *Eisenoxyd* und *Thonerde*, und so viel Kalk als 2 Theilen *kohlensaurem Kalke* entspricht.

Alle drei Auflösungsmittel hatten also von den 100 Theilen gepulverten *Indigs* zusammengenommen 52 Theile aufgelöst. Die übrigen 48 Theile bestehen aus 45 Theilen reinem *Indig* und aus 3 Theilen *Kieselerde*. Nicht aller *Indig*, der in den Handel kommt, giebt genau dieselben Resultate.

Folgendes sind die vorzüglichsten Eigenschaften, welche Hr. Chevreul an den Körpern, die

den verkäuflichen Indig ausmachen, wahrgenommen hat:

Der *grüne Körper* ist sehr auflöslich in Alkohol und in Ammoniak, aber nur wenig in Wasser. Die Auflösung in Alkohol ist grün, wenn man sie etwas mit Wasser verdünnt; sonst erscheint sie in Masse roth und nur an der Oberfläche grün; einige Tropfen eines Alkali machen sie roth und in einer solchen Verbindung findet sich der grüne Körper im Indig, wie Hr. Chevreul glaubt. Die Auflösung in Ammoniak ist roth, und wenn man Säure zusetzt, wird sie grün, trübe, und setzt den grünen Körper ab. Jedes andere Alkali (selbst wenn es kohlenfauer ist) macht den grünen Körper roth; und dazu wird so wenig erfordert, daß nach Hrn. Chevreul die Spuren kohlenfauren Kalkes in dem Papiere hinreichen, diese Veränderung merkbar hervor zu bringen. Wenigstens wird der grüne Rückstand, den man erhält, wenn man die Auflösung des grünen Körpers in Alkohol in einer Porcellainschale abdampft, roth, sobald man ihn auf Papier bringt. Desoxygenirter Indig hat in allen diesen Fällen ein anderes Verhalten; von einerlei Art mit diesem grünen Körper scheint aber der zu seyn, der sich im Innern einiger Holzarten entwickelt und sie grünlich blau färbt (Ann. du Mus. t. 8. p. 167).

Der *rothe Körper* oder das *rothe Harz*, wie ihn Hr. Chevreul nennt, ist auflöslich in Alkohol (und in Schwefeläther) und färbt ihn roth, in

Purpur spielend. Wasser und Schwefelsäure schlagen ihn aus der Auflösung in Alkohol nieder, letztere in rothen Flocken, welche eine Verbindung von Schwefelsäure mit diesem Körper zu seyn scheinen. Ammoniak löst ihn nicht auf.

Der *braune Körper* ist bitter und ein wenig zusammenziehend, verbrennt auf glühenden Kohlen unter Verbreitung eines Geruchs nach brenzlicher Essigsäure, und löst sich etwas in Wasser auf, aber nicht in Alkohol. In manchen Indigoarten ist dieser gelbbraune extractive Körper so vorherrschend, daß es schwer hält, den grünen Körper darzustellen; der Indig aus Java enthält diesen letztern Körper in größerer Menge als andere.

Der *reine Indig*, welcher durch diese Auflösungsmittel von den fremden Beimischungen befreit dargestellt wird, ist merklich *violett* (purpurfarben) und nicht wie der verkäufliche matt blau; je dichter die Theilchen desselben bei einander sind, desto intensiver ist die Purpurfarbe. Dasselbe, glaubt Hr. Chevreul, sey mit allen blauen Körpern der Fall, wovon unter andern das Berlinerblau ein Beispiel zeige. — Bringt man ihn auf eine glühende Kohle oder auf ein heißes oder glühendes Eisen, so verflüchtigt er sich, und bildet einen Rauch von sehr intensiver Purpurfarbe, der in glänzenden purpurfarbenen Nadeln krystallisirt. Der verkäufliche Indig läßt sich daher auch auf trockenem Wege reinigen, und der so dargestellte stimmt in allem mit dem auf nassem Wege gereinigten überein, nur

dals dieser noch erdige Theile enthält. Er färbt concentrirte Schwefelsäure, in der er aufgelöst wird, herrlich blau, und wird diese auf einen heißen Körper gebracht, so verflüchtigt er sich aufs neue als ein purpurfarbner Rauch. Die schönsten purpurfarbnen Nadeln erhielt Hr. Chevreul, als er 0,5 Gramme gepulverten gemeinen Indig in einem wohl verschlossenen Silber- oder Platin-Tiegel zwischen einige glühende Kohlen setzte. Man darf den Tiegel nicht zu früh öffnen, sonst verbrennt der Indig. Bei diesem langsamen Volatilisiren zer-
setzt sich indeß immer ein Theil des Indigs, und es entstehen kohlensaures und blausaures Ammoniak, Oehl und Kohle.

Bringt man reinen Indig in *Schwefelsäure*, so wird die Farbe erst *gelb*, dann *grün* und zuletzt herrlich *blau*. Hierbei scheint der Indig eine Veränderung in seiner Mischung zu erleiden; denn wird er aus der Auflösung niedergeschlagen, so ist er in sehr vielen Körpern auflöslich, die zuvor gar keine Wirkung auf ihn hatten; und was noch sonderbarer ist, er giebt dann nicht mehr in der Hitze einen purpurfarbnen Rauch und scheint seine Flüchtigkeit eingebüßt zu haben *). — Weder *rauchende Salzsäure*, noch *kaustisches Kali* wirken auf den Indig, welches eine große Verwandtschaft seiner Bestandtheile zu einander anzeigt.

*) Wahrscheinlich ist der Niederschlag eine innige Verbindung von Schwefelsäure mit Indig. G.

Schwefel-Wasserstoff desoxygenirt und entfärbt den Indig, wie zuerst Hr. Vauquelin gefunden hat. Man bringe einige Tropfen einer schwefelsauren Auflösung reinen Indigs in ein Fläschchen voll Schwefel-Wasserstoff-Wasser, und lasse dieses gut verstopft stehn. Das Blau wird allmählig schwächer, endlich grünlich und nach einigen Tagen gelb (weil die Schwefelsäure etwas Indig zersetzt). Oeffnet man dann die Flasche, so wird die Flüssigkeit allmählig wieder blau, so wie der Sauerstoff der Luft ihr den Schwefel-Wasserstoff entzieht. Wärme oder Salzsäure beschleunigen diese Wirkung. Hier verhält sich der Indig gegen den Sauerstoff wie die Metalle. Ein Theil seines Sauerstoffs läßt sich ihm entziehen und wiedergeben, ohne daß dadurch der Farbstoff in seiner Natur wesentlich verändert wird. Auch sieht man, daß der Kohlenstoff gar keinen Antheil an der Färbung des Indigs haben kann, da dieser sich entfärben läßt, wenn er gleich seinen ganzen Gehalt an Kohlenstoff behält. Daß der Indig, wenn man ihn desoxygenirt, manchmal grün wird, schreibt Hr. Géliveau der Beimischung eines fremden gelben Körpers zu, und sieht das Grün für keinen eigenthümlichen Grad der Oxydirung des Indigs an.

In heißem *Alkohol* löst sich der reine Indig in geringer Menge auf, und färbt ihn schön blau, schlägt sich daraus aber beim Erkalten wieder nieder, und nach einigen Tagen ist die Auflösung fast farbenlos. Ist rothes Harz bei dem Indig, welches

sich mit aufgelöst hat, so besteht die Auflösung Monate lang. — *Schwefel-Aether* löst vom Indig keine merkbare Menge auf.

Es folgt aus diesen Thatfachen, sagt Hr. Chevreul: 1) daß der Indig nicht blau, sondern purpurfarben violett ist; 2) daß er sich in Gestalt eines purpurfarbenen krySTALLISIRBAREN Rauchs verflüchtigen kann, welches ein Beweis ist, daß die Flüchtigkeit eines Körpers nicht bloß von der Dilatabilität seiner Bestandtheile, sondern auch von der Stärke der Verwandtschaft abhängt, mit der die flüchtigeren an den fixeren Bestandtheilen gebunden sind; und 3) daß der Indig ein wenig auflöslich in Alkohol ist.

Bei einer auf ähnlichem Wege geführten Analyse fand Hr. Chevreul in 100 Gewichtstheilen des *verkauflichen Waid's*, (des Teigs aus gewaschenen und gemahlten Waidblättern) 54 im *Wasser*, und 11 alsdann noch im *Alkohol* auflösliche Theile und 55 Theile Holzfasern und Sand. Der kochende Alkohol hatte *grünes Wachs*, einen andern *grünen Körper* und den *Indig* ausgezogen, von welchem letztern also nur sehr wenig in dem Waid vorhanden ist. Das grüne Wachs fiel sogleich beim Erkalten nieder. Nach weiterem Abrauchen erschienen blaue Flocken, die sich in Schwefelsäure auflösten und sie grünlich blau färbten, und auf einem Papier mit einer Kohle erhitzt sich als purpurfarbner Rauch verflüchtigten, offenbar also aus Indig bestanden, dem etwas des grünen Körpers bei-

gemengt war. Aus dem kochenden Alkohol, womit der Rückstand zum zweiten Male gewaschen worden war, setzten sich beim Abdampfen in einer Retorte kleine *purpurfarbne Indigblättchen* ab, und dann beim Erkalten am Boden der Retorte *kleine weisse Körner* und in der Flüssigkeit *weisse Flocken*. Sobald letztere mit der Luft in Berührung kamen, wurden sie blau, und auch die kleinen krySTALLINISCHEN Körner, der Sonne ausgesetzt, färbten sich allmählig, und erschienen zuletzt im glänzenden Purpur des sublimirten Indigs. „Dieses ist das erste Mahl, sagt Hr. Chevreul, daß man den Indig im *Minimum* der Oxydirung darstellt, und auf nassem Wege krySTALLISIRT erhalten hat.“

Die *Waidpflanze* enthält also wahren Indig (schon ganz gebildet *). Daß er auch in der *Indigopflanze* schon ganz gebildet, im *Minimum* der Oxydirung vorhanden ist, folgert Hr. Chevreul aus dem Verfahren, wie man in Java den Indig bereitet, nach dem, was ihm Hr. Leschenault, Botaniker bei der Expedition des Kapitaïn Baudin, mitgetheilt hat. „Nachdem die Indigpflanze abgeschnitten worden, wird sie in kleinen Paketen gewaschen, damit keine Erde und keine Unreinigkeit daran bleibe. Dann bringt man diese Pakete

*) Dieses war eine ganz unerwartete Entdeckung, da man bis dahin gelehrt hatte, Indig sey ein karbonirtes Pigment, das erst durch die Gährung gebildet werde, durch Entmischung der Pflanze.

in kleine 7 bis 8 Pinten Wasser haltende Kessel, die auf Heerden, denen unserer Küchen ähnlich, stehn, kocht sie so lange, bis das Wasser grünlich geworden ist; gießt dieses darauf in große 80 bis 90 Pinten fassende irdene Gefäße, und schlägt die Infusion so lange, bis der Schaum, der an der Oberfläche entsteht, bläulich erscheint. Dann läßt man die Infusion sich ruhig setzen; der getrocknete Bodensatz ist ein sehr schöner Indig, unstreitig schöner als der, den man durch den einfacheren Proceß der Gährung erhält. Ich habe indess berechnet, daß wenn die holländische ostindische Compagnie den Indig anders als zu Frohn machen liesse, bei diesem Verfahren die Fabrikationskosten 5 bis 6 mahl höher steigen würden, als der Werth des Produktes.“

Indig, glaubt Hr. Chevreul, sey in einer Menge von Pflanzen vorhanden, nur habe man ihn bis jetzt in ihnen nicht gefunden, weil man seine Charaktere nicht hinlänglich gekannt habe. Ist er in dem Saft einer Pflanze vorhanden, so lasse man diesen nach dem Ausdrücken einige Tage an der Luft stehn; der Indig wird sich dann beim Abdampfen des Saftes in einer Porcellainschale als ein blaues oder grünes Pulver absetzen, je nachdem er an andere Körper gebunden ist. Um sich von der Gegenwart desselben zu versichern, werfe man den Bodensatz auf einen heißen Körper, und sehe, ob ein purpurfarbner Rauch erscheint, oder löse ihn in concentrirter Schwefelsäure auf, und sehe, ob er sie bleibend färbt. Vorzüglich hätte man auf In-

dig zu untersuchen die der *Indigofera* so ähnliche *Galega officinalis*, aus der man nach Linné eine schöne blaue Farbe zieht, und die *Scabiosa succisa*, die man in Schweden wie den Waid behandelt, um ein blaues Satzmehl zu erhalten. Wahrscheinlich enthalten auch die Pflanzen, welche, nach dem Bericht von Reisenden, ein bleibendes Grün geben, Indig zugleich mit einem gelben Pigmente, das sich mit dem Indig auf das Zeug absetzt.

Durch Auspressen von 300 Grammen frischer zerstoßener Blätter von *Waidpflanzen*, die Herr Roard in einem Garten unweit der Gobelins gezogen hatte, erhielt Hr. Chevreul einen sehr dicken, schleimigen grünen Saft. Der Rückstand wurde nochmals zerstoßen, mit Wasser genäßt und gepreßt; dann alles filtrirt, wobei sogenanntes grünes Satzmehl im Filtrum blieb. — Der filtrirte Saft war fast gelb und leicht sauer; wurde an der Luft grün, und bedeckte sich mit kupferfarbigen Häutchen, welche auf dem Filtro blau erschienen, in der Hitze als purpurfarbner Rauch aufstiegen, und concentrirte Schwefelsäure, die sie auflöste, blau färbten, folglich Indig waren, der beim Einschluß von Sauerstoff aus der Luft sich aus dem Saft niederschlug. — Säuren der übrigbleibenden Flüssigkeit zugesetzt, machten sie grün; sie enthielt also den grünen Körper, der sich beim Zerlegen des verkäuflichen Indigs gefunden hatte. Hr. Chevreul stellte diesen einzeln durch Alkohol dar, und überzeugte sich, daß er sein Grün blos einer



Verbindung mit Säure verdanke, und an sich *röthlich gelb*, und mit Alkalien oder alkalischen Erden verbunden roth ist. Denn wenn er der rothen Verbindung mit Kali verdünnte Schwefelsäure allmählig zusetzte, war, als schon die Säure vorstach, die Farbe erst gelblich, und erst mehr Schwefelsäure machte sie grün. — Das *grüne Satzmehl* mit kochendem Alkohol behandelt, zeigte sich bestehend aus *grünem Harze, Wachs, Indig* und einem *vegetabilisch-thierischen Körper*. Auch die *salzigen Theile* enthielten noch *grünes Harz* und etwas *Indig*.

Die *Indigpflanzen*, welche Herr Chevreul behandelt hat, waren von Hrn. Thouin im Pflanzengarten erzogen, aber erst 20 Tage alt, und nur 3 bis 6 Zoll groß. Er fand im Saft derselben Indigo im *Minimum*, und zwar gaben ihm 10 Gramme Anil mehr Indigo als 300 Gr. Waidblätter, daher er glaubt, selbst in Frankreich dürfe der Bau der Indigpflanze lohnender als der der Waidpflanze seyn. Das *grüne Satzmehl* enthielt außer denselben 4 Körpern, als im Waid, noch einen besondern *rothen Körper*. Im Augenblicke des Auspressens ist der Anilfaß nicht sauer, aber schon nach 24 Stunden hat sich darin Essigsäure gebildet.

Der Indig ist in den Blättern und den Blattstängeln enthalten; auch sieht man nicht selten, wenn man ein Blatt abpflückt, daß die entblößte Stelle des Stengels nach einiger Zeit blau ist, besonders wenn man sie etwas zusammendrückt. Es wäre der Mühe werth zu untersuchen, wie ein so

leicht oxydirbarer Körper, als der Indig im *Minimo*, in den grünen Theilen von Pflanzen bestehn kann. Dafs er manchmal an einzelnen Stellen der Blätter im Maximum oxygenirt ist, zeigen die blauen Flecken derselben *). Ein Zweig von Pariser überwinterten Anil enthielt weder Indig noch den grünen Körper; so auch die Waidpflanze zu gewissen Zeiten. Es scheint, als begünstige besonders die Feuchtigkeit die Zersetzung, und Trockniß die Erhaltung beider.

Hr. Chevreul folgert aus diesen Untersuchungen: 1) dafs der Indig schon ganz gebildet in den Pflanzen vorhanden ist, und in ihnen, wenigstens grösstentheils, auf dem *Minimo* der Oxydierung stehe, denn es sey nicht unmöglich, dafs ein Theil desselben ganz mit Sauerstoff gesättigt sey; 2) dafs die Arbeit, die man im Grofsen mit der Indigpflanze vornimmt, den Indig von den Pflanzkörpern, mit denen er verbunden ist, abscheidet, indem sie ihn stärker oxydirt; und 3) dafs der Indig folgendermafsen zu charakterisiren ist: Ein unmittelbarer Bestandtheil der Pflanzen, der im *Minimo* der Oxydierung weifs ist und dann die Schwefelsäure nicht färbt, — im *Maximo* der Oxydierung dagegen purpurfarben wird, die Schwefelsäure blau färbt, und krySTALLISIRBAR in Nadeln, und flüchtig ist, indem er in der Hitze einen purpurfarbenen Rauch bildet.

*) Vergl. Annal. B. 41. S. 351.

VII.

Indigo-Bereitung aus dem Waid.

nach dem

Dr. HEINRICH, kais. kön. Rathe.

Frei ausgezogen von Gilbert *).

Die Waidpflanze enthält zwei Farbstoffe, einen *blauen* und einen *gelben*. Der erstere ist wahrer Indig und eine ächte haltbare Farbe; der zweite ist dagegen eine unächte zerstörbare Farbe. Die Kunst der Bereitung des Waid-Indigs besteht darin, den Indig aus der Pflanze vollständig auszuziehn, von dem gelben Farbstoff zu trennen und ihn trocken darzustellen. Das kann man auf zwei wesentlich verschiedenen Wegen bewirken; dem der *Gährung*.

*) Diese, in der That sehr einfache und leicht auszuführende Bereitungsart des Indigs aus der Waidpflanze ist von der Commission, welche die österreich. Regierung zur Untersuchung derselben niedergesetzt hatte (*Annal.* VI. 413.) so vortheilhaft befunden worden, daß Hr. Dr. Heinrich für sie eine kaiserliche Belohnung unter der Verpflichtung erhalten hat, sie öffentlich bekannt zu machen, und darin jeden, der es wünsche, zu unterrichten. Ich entlehne hier das Wesentliche aus seiner sehr genügenden, klaren und vollständigen Beschreibung des Verfahrens, in seiner *Abhandl. üb. die Kultur des Waid und der Indigobereitung aus demselben*, Wien 1812, 50 S. 4. mit 4 Kupfr.

Gilbert.

in die man *frisch* abgelschnittne *Blätter* versetzt, und dem der *Infusion abgetrockneter* oder *blos verwelkter Blätter*. Das erste Verfahren, sagt Hr. Heinrich, sey das bekannte, von Kulenkamp angegebene; das zweite (welches ihm den Preis erworben hat) sey noch ganz unbekannt, und verdiene in jeder Hinsicht den Vorzug. Denn beim Gährungsproceß bleibe entweder ein Theil des Indigs in der Pflanze, oder werde bei länger anhaltender Gährung Indig zerstört, und die Beschaffenheit des übrigen verschlechtert; auch lasse sich der so bereitete Indig nicht reinigen, und enthalte fast die Hälfte an Kalk, und die Fabrikation sey viel beschwerlicher und erfordere grössere Gefässe, mehr Raum und mehr Zeit, als der Infusions-Proceß, bei dem jene Nachtheile nicht sind, und der den Indig aus trocknen Blättern auch entfernt vom Orte, wo der Waid gebaut wird, ohne allen Verlust und auf das vollkommenste gereinigt gebe, und nichts zu wünschen übrig lasse. Dieser Proceß, den Hr. Dr. Heinrich nicht zu sehr zu rühmen scheint, ist folgender, welchen die Abbildung der Werkstätte auf Taf. II. in Fig. 2. zu veranschaulichen dient.

Ein hochstehender hölzerner Bottich, 5 Fuß weit mit 33 Zoll hohen Dauben, 25 bis 26 östereich. Eimer fassend, (die *Weichküpe*,) wird zu $\frac{2}{3}$ mit den getrockneten Waidblättern angefüllt, und nachdem diese mit Latten belegt worden, die durch Querbalken verhindert werden, sich dem Rande über

7 Zoll zu nähern, wird ganz wenig klares Fluß- oder Regenwasser hineingelassen, so daß es nur 3 Zoll über die Querhölzer heraufragt. Man läßt die Infusion eine Nacht hindurch stehen und zieht; während dieser Zeit steigen anfangs große, dann aber unausgesetzt kleine Luftblasen in unzählbarer Menge auf, und das Wasser wird schwach grünlich und zuletzt ganz gelb. Die Blätter dehnen sich aus, verlieren ihre Runzeln und zwingen die Latten unter die Querbalken. Das Wasser, welches sich unmittelbar über die Blätter viel schneller mit dem Pigmente als das höher stehende schwängert, hat schon nach 10 Stunden einen eigenthümlichen nicht unangenehmen Geruch angenommen, ist gesättigt gelb und völlig durchsichtig, zeigt aber an der Oberfläche ein dunkles bläulich-grünes Farbenspiel. Der Indig befindet sich darin im desoxygenirten Zustande, chemisch mit dem Wasser verbunden. Trockne Blätter geben ihren Indig viel schneller her, als blos verwelte, und eine höhere Temperatur beschleunigt das Ausziehen; daher läßt sich die rechte Zeit des Ablassens der Brühe nur durch Versuche finden. Mit ganz abgetrockneten Blättern, bei 12 bis 15° Temperatur, reichen 8 und weniger Stunden; bei blos verwelkten Blättern kaum 12 bis 15 Stunden zur gänzlichen Ausziehung hin *). Es ist viel vortheilhafter, die Brühe zu

*) Hr. Heinrich sucht sich das daraus zu erklären, weil beim Trocknen der Waidpflanze das Bindungsmittel des Indigs zerstört werde. Seiner Meinung nach werden bei

lange als zu kurze Zeit über den Blättern stehn zu lassen; jenes bringt gar keinen Schaden, da hier keine Gährung ist.

Neben der Weichküpe steht ein eben so großer Bottich zur Bereitung von Kalkwasser (die *Kalkküpe*), deren Ablass-Röhre und Hahn 6 Zoll über dem Boden befindlich ist. Um die Infusion zu versuchen, läßt man von ihr und von dem während der Infusion bereiteten Kalkwasser gleiche Mengen in eine gläserne Flasche laufen, und schüttelt sie 10 bis 15 Minuten lang. Erst wenn der Niederschlag, der erfolgt, grünlich-blau ist, kann man sicher seyn, allen Farbstoff aus den Blättern ausgezogen zu haben; ist er dunkel- oder schieferblau, so muß die Brühe noch einige Stunden über den Blättern stehn bleiben.

Man läßt zu gleicher Zeit die Brühe und das Kalkwasser in die darunter stehende *Rührküpe* laufen, welche $6\frac{1}{2}$ Fuß weit und 36 Zoll tief ist; und damit keine Kalkmilch mit übergehe, läßt man anfangs vor das abfließende Kalkwasser ein anderes Gefäß. Erreicht die Flüssigkeit in der Rührküpe die 4 bis 6 Zoll über dem Boden angebrachte Abzugsröhre, so öffnet man diese, und läßt die nun

seinem Prozesse die Blätter alles Indigs beraubt; Er hätte sie indels nach Hrn. Chevreuls Art mit kochendem Alkohol oder heißer Salzsäure übergießen müssen, um gewiss zu seyn, daß sie keinen Indig mehr enthalten. Da er sie keiner solchen Probe unterworfen hat, so scheint er, Hrn. Chevreuls Versuchen zu Folge, zu dieser Aussage nicht berechtigt zu seyn.

schon grün gewordne Brühe in einen kleineren, 3 Fuß weiten Bottich mit 30 Zoll hohen Dauben (den *Pumpenbottich*) laufen. In diesem steht eine ganz aus Holz verfertigte *Druckpumpe* mit zwei Stielen, den Feuerspritzen ähnlich, deren hölzerne oder metallne Ausgussröhre sich über die Rührküpe öffnet, so daß die hinaufgepumpte Brühe sich wieder in diese Küpe ergießt. Diese hält man eine Stunde lang in Thätigkeit, so daß die Brühe immerfort sich aus der Rührküpe in den Pumpenbottich und aus diesem wieder in die Rührküpe ergießt. Auf keine andre Art lassen sich die Brühe und das Kalkwasser in eine so heftige Bewegung versetzen, als auf diese, und Hr. Heinrich findet, daß der Indig sich desto besser absetzt, und daß sein Ansehn desto schöner wird, je heftiger die Flüssigkeit erschüttert wird. Hindert der blaue Schaum, der sich an der Oberfläche bildet, die Erschütterung, so braucht man nur 15 bis 20 Tropfen Oehl hinein zu tröpfeln, um ihn verschwinden zu machen. Da das Kalkwasser schneller abläuft, als die Brühe, so verschliesse man die Kalkküpe, ehe alles heraus ist. Die Blätter spült man mit 25 bis 30 Maafs reines Wasser nach, damit keine Indigbrühe zwischen ihnen bleibe, und läßt dieses wiederum mit so vielem Kalkwasser in die Rührküpe strömen, daß von beiden Flüssigkeiten gleich viel mit einander gemischt sey.

Ungefähr nach 1 Stunde zeigt sich die Farbenbrühe, die zuvor dunkelgelb, klar und völlig durch-

sichtig war, von schönem Grün und undurchsichtig. Der Indig, der, Hrn. Heinrich zu Folge, nun aus der Luft allen ihm nöthigen Sauerstoff angezogen, und mit dem sich bildenden kohlenfauren (?) Kalk sich verbunden; und daher von dem gelben Pigment größtentheils getrennt hat, schwebt nur noch mechanisch in der Flüssigkeit, und in einem Glase, womit man eine Probe heraushebt, sinkt er allmählig in kleinen Flocken zu Boden, welche man in Westindien das *Korn* des Indigs nennt *). Haben sie sich nach $\frac{1}{2}$ Stunde nicht gänzlich gesetzt, so fehlt es an Kalk, und man läßt noch etwas Kalkwasser hinzu, und setzt das Pumpen fort; doch kann man versichert seyn, daß wenn gleiche Theile Brühe und Kalkwasser gemischt sind, das Korn sich gewiß setzen wird; und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden Pumpen sind dazu vollkommen hinreichend. Man verschließt dann die Rührküpe, hebt alle farbige Flüssigkeit in sie hinauf, und läßt sie darin 7 bis 8 Stunden lang, wenigstens, stehn, damit auch das leichteste Korn Zeit habe, sich zu setzen, und der ganze Indigbrei unter der Abzugsröhre sich verdichte. Während dessen reinigt man die Weichküpe, um neue Waidblätter darin behandeln zu können.

Die Probe, daß aller Indig sich gesetzt habe, ist, daß, wenn man gleiche Theile des gelben über dem Indig stehenden Wassers und des Kalkwassers

*) Vergl. Annal. B. 41. S. 350. G.

in einer Flasche schüttelt, sich bloß ein lichtgelber Bodensatz und keine Spur eines Indigkorns zeigt. Man läßt dann das dunkle gelbe fast undurchsichtige Wasser, durch Oeffnung der Abzugsröhre, in den Pumpenbottich abfließen, und aus diesem, durch Oeffnung des Hahns, in einen Abzugskanal. Die Rührküpe verschließt man, füllt sie aufs Neue mit klarem Wasser, rührt den Indigbrey, um ihn zu waschen, wohl um, und läßt ihn eine Nacht über ruhig stehn.

Dieses *Waschen des Indigs* ist deshalb nöthig, weil in der Indigbrühe noch vieler gelber Farbstoff, und dem Gewichte nach fast noch einmal so viel *Kalk* als Indig enthalten ist. Die Nacht über setzt sich der Indig völlig; er ist nun schön blau und das darüber stehende Wasser weit weniger dunkelgelb als das erstere. Man läßt es wiederum durch den Pumpenbottich ablaufen, und ist das geschehn, so öffnet man eine Seitenröhre, die sich ganz unten am Boden der Rührküpe befindet; durch sie fließt der Indigbrey in eine der beiden neben dem Pumpenbottich stehenden *Reinigungsküpen*, welche ganz die Größe und die Einrichtung der Rührküpe haben, und diese letztere wird mit reinem Wasser nachgespült, um zu einer neuen Indigbereitung in den Stand gesetzt zu werden. In der Reinigungsküpe wäscht man den Indig noch zwei Mal.

Das letzte Mal wird zwar das Wasser kaum noch gelb, dessen ungeachtet enthält die Indigbrühe doch immer noch sehr viel Kalk und gelbes

Pigment, die beide dem trocknen Indig seine Schönheit benehmen würden. Um diese wegzuschaffen, vermengt Hr. Heinrich die Indigbrühe, nachdem er zuvor alles Wasser mit einem Heber möglichst abgehoben hat, mit einer *Säure*; und dazu läßt sich sowohl Salzfäure, als jede reine und klare Pflanzenfäure brauchen, wohin Hr. Heinrich auch den Bier-, Wein-, Obst-, Runkelrüben- und Holz-Essig rechnet. Von dem wohlfeilsten dieser Essige setzt er zu der erhaltenen Farbenbrühe 2 bis 3 Maafs, und diese Menge reicht hin, allen Kalk (der zu der Säure grössere Verwandtschaft als zu dem Indig hat) abzuscheiden, und das gelbe Pigment, wie er glaubt, zu zerstören. Man *wäscht* dann den Indig noch ein viertes Mal, wobei wieder viel gelber Farbstoff fortgeht, und hält man es für nöthig, noch ein fünftes Mal, da dann das Wasser ganz hell und rein ablaufen wird. Nur durch Vermeidung des Gährungsprocesses wurde diese so einfache und bequeme Behandlungsart, bei der man keinen Verlust an Indig hat, möglich, indess bei dem Gährungsproceß das Korn nur äusserst unvollkommen niederfällt, und bei so oftmaligem Reinigen das Wasser wenigstens $\frac{2}{3}$ des Indigs mit fortführen würde.

Die so gereinigte Indigbrühe läßt man durch ein *Haarsieb*, (um fremde Körper zurück zu halten, die während der Arbeit hineingerathen seyn könnten,) in kleine hölzerne Gefässe von 3 bis 4 Eimern ablaufen, deren jedes den Indig mehrerer Reini-

gungsküpen in sich aufnimmt. Hat sich in ihnen der Indig nach einigen Tagen noch mehr gesetzt, so läßt man das Wasser ablaufen, hebt das übrige ab, und gießt den Brey in 2 Fuß lange, $\frac{1}{2}$ Fuß breite und 8 bis 10 Zoll tiefe Kästchen, deren Seiten sich um einen Zoll weiten, deren Boden und unterer Theil der Seitenwände durchlöchert sind, und in die ein Tuch von mittelmäßig grober Leinwand gehörig gelegt worden ist, um als Filtrum zu dienen. Etwa $\frac{1}{4}$ Stunde lang tröpft Farbstoff mit dem Wasser ab, und so lange fängt man das Wasser in Gefäßen auf; dann läuft es klar ab. Von Zeit zu Zeit gießt man, so wie der Kasten leerer wird, mehr Indigbrühe nach, 6 bis 7 Tage lang; läßt ihn dann noch 8 Tage stehn, während welcher Zeit er sich mehr setzt, und Vertiefungen in der Mitte, welche entstehn, mit Indig von den Seiten auszufüllen sind; und zuletzt hebt man ihn mit dem Tuche heraus, stellt ihn an einen schattigen, warmen und luftigen Ort, zieht das Tuch behutsam ab, und schneidet ihn mit einem Messer in die Länge und Quere in beliebige viereckige Stücke, damit er von allen Seiten abtrocknen und sich zusammenziehn könne. Bei warmer Witterung kann man ihn dann nach 8 Tagen, ohne ihn zu zerdrücken, handhaben. Man trennt ihn von der Leinwand, auf die man ihn gelegt hatte, los, stellt ihn auf Breter, wendet ihn alle Tage einmal um, und läßt ihn so an einem schattigen Orte im Luftzuge völlig abtrocknen, wozu 4 bis 6 Wochen nöthig sind, da der Indig sich

sehr schwer von der ihm anhängenden Feuchtigkeit trennt. Bei Erhöhung der Temperatur und in der Sonnenwärme reißt und springt er zu leicht. Er zieht sich bei diesem Trocknen bis unter die Hälfte seines anfänglichen Inhalts zusammen.

So gereinigter Indig hat in diesem Zustande alle Eigenschaften des besten ost- und westindischen Indigs, und läßt sich in den Fabriken ganz wie dieser brauchen. Die blaue Oberfläche zeichnet sich durch den schönsten Kupferglanz aus, besonders wenn der Waid, aus dem dieser Indig bereitet worden, viel Sonnenwärme genossen hat, und bei warmer günstiger Witterung geschnitten worden ist. Enthält der Indig dagegen noch gelbes Pigment und Kalk, so ist er an der Oberfläche schmutzig und überzieht sich an der Luft mit einem Kalkhäutchen.

VIII.

Beschreibung einer veränderten Camera lucida.

vom

Professor LÜDICKER in Meissen.

Die Beschreibung der *Camera lucida* des englischen Physikers Wollaston im 34ten Bande der Annalen der Physik veranlaßte mich sogleich, mit ein paar ebenen geschliffenen Gläsern die Einrichtung zu versuchen, welche Hr. Dr. Wollaston daselbst Taf. I. Fig. 1. angegeben hat, und ich fand bald, daß auch diese Einrichtung unter einigen Veränderungen ein Instrument geben würde, welches den vorgesetzten Endzweck erfüllt. Um die Helligkeit und Deutlichkeit des Bildes auf dem Papiere zu vermehren, versuchte ich zwar verschiedene dioptrische Hülfsmittel; da aber das Bild nicht bloß aufgerichtet erscheinen, sondern auch, wegen des Abzeichnens, auf dem Papiere aufgerichtet liegen, und das Gesichtsfeld beträchtlich groß seyn soll; — so sind bloß zwei in ihrer Einrichtung wenig verschiedene Instrumente entstanden, welche diesen Absichten Genüge leisten. Das zuletzt von mir gefertigte, als das bequemere, werde ich hier

beschreiben, und nur kurz angeben, worin das erstere von diesem abweicht. Beide Instrumente haben bei hinlänglicher Helligkeit noch den Vorzug, daß man an demselben Orte zeichnet, wo das Bild erscheint, und daß man nicht, wie bei der Wollaston'schen Camera lucida, mit dem Auge doppelt, nämlich in das Prisma auf das Bild, und außer dem Prisma auf die Zeichnung sehen muß.

Fig. 3. Taf. II. stellt das Instrument perspectivisch in dem vierten Theile seiner Größe dar. Der aus feiner Pappe gefertigte Kasten enthält nach der Richtung *ab* einen reinen und gut geschliffenen Spiegel von dünnem Glase, und nach der Richtung *bc* ein sehr dünnes gut geschliffenes ebenes Glas. Die Decke kann bei *cd* aufgehoben und zurückgeschlagen werden, um Spiegel und Glas zu reinigen, und enthält bei *g* die Oeffnung für das Auge, unter welcher ein Hohlglas von 7 Zoll Zerstreuungswerte liegt, welches man nach Beschaffenheit der Augen verändern kann. Die ganze Höhe des Instruments beträgt 7 Zoll. Die beiden Vorderfüße sind unten mit einer Leiste *f* verbunden, welche ein Bleigewicht von etwa $\frac{1}{4}$ Pfund enthält, damit der Schwerpunkt des Ganzen innerhalb der 4 Füße liegt. Ich habe hier die Höhe unveränderlich angenommen, um das Instrument für physikalische Vorlesungen bequem zu machen, und weil der praktische Prospects-Mahler, der ein solches Instrument bloß in verwickelten Fällen braucht, nur auf die perspectivische Lage der Gegenstände sieht.

Für Liebhaber kann jedoch auch die Höhe leicht veränderlich gemacht werden.

Von der Lage des Spiegels und des Glases hängt die Richtigkeit des Instruments ab, so wie von der verhältnißmäßigen GröÙe beider und den Oeffnungen des Kastens, die Begränzung des Bildes und die GröÙe des Gesichtsfeldes. Ich füge daher hier in Fig. 4 noch eine geometrische Zeichnung meines Instruments bei, welche alle diese Bestimmungen angiebt.

Es sey in Fig. 4. ab die Breite des Spiegels, der Winkel abd ein rechter, und $bd = ab$. Wird der Winkel abd mittelst der Linie fb halbirt, so daß die Winkel $x = y$ sind, so liegt das als ein zweiter Spiegel dienende geschliffene Glas in der Verlängerung dieser Linie, oder in bc . Es sey $bc = bd = ab$; so ist cd die Verticallinie des Instruments, und bd das Bild des Spiegels ab , welches man von h aus sieht, weil die Winkel cbd und cba einander gleich sind. Dieses Bild enthält alle die Gegenstände, wiewohl schwächer und matter, welche der Spiegel ab auffassen kann. Der mittlere Strahl aller einfallenden horizontalen Strahlen sey rs . Er wird von den beiden spiegelnden Ebenen nach sg und gh reflectirt. Daher muß sich das Auge in der Linie gh befinden, um das ganze Bild bequem übersehen zu können. Wollte man aber den Augenpunkt in h annehmen, so würde fast die Hälfte des Glases, von g bis c , ohne allen Nutzen seyn, weil die

Gränze des Strahlenkegels hd ist, und man würde sich weiter, als nöthig, mit dem Auge von dem Bilde entfernt haben. Es darf daher die Breite des dünnen geschliffenen Glases nur ein wenig mehr als die Hälfte der Breite des Spiegels haben, und der Augenpunkt g muß sich nahe an dem Rande dieses Glases befinden.

Zieht man durch g eine auf cd senkrechte Linie eg , und mit ihr parallel die Linie ao , so wie mit cd parallel die Linie ae , so sind dadurch die 3 vorzüglichsten Wände des Kastens bestimmt. Man ziehe ferner aus dem Augenpunkte g durch b die Linie gl , und dl sey senkrecht auf cd ; so ist ld das Bild der Oeffnung. Es muß also in der Wand ae die Höhe der Oeffnung $ai = dl$ seyn. Wenn man die kleine hintere Wand nq weglassen wollte, so würde man außer dem Bilde zugleich ein Stück des Papiers sehen, welches bei dergleichen Instrumenten sehr unangenehm ist. Um dieses zu vermeiden, wird die Wand nq so angelegt, daß deren Kante q die Linie gd berührt.

Es ist vollkommen hinreichend, die innere Weite des Instruments, oder die Länge der Gläser, $= gd$ zu machen, weil alsdenn der Gesichtswinkel 60 Grade hält. Und da bg ein wenig größer als $\frac{1}{2} bc$ seyn soll, so ist $gd = ab\sqrt{2} = 1,4ab$ zu setzen. Bei meinem hier abgebildeten Instrumente ist die Breite des Spiegels $ab = 2\frac{1}{4}$ Zoll, die Breite des Glases $= 1\frac{1}{8}$ Zoll, und die Länge

dieser Gläser = $3\frac{1}{2}$ Zoll, wiewohl sie noch nicht 3 Zoll zu seyn gebraucht hätte.

Das kleinere Instrument, welches ich zuerst verfertigt habe, ist sehr nahe nach obigen Verhältnissen eingerichtet. Die Breite des Spiegels ist 1 Zoll, die des Glases $\frac{1}{2}$ Zoll, und die Länge beider $1\frac{1}{4}$ Zoll. Es unterscheidet sich außer der Größe von dem vorigen noch darin, daß das für das Auge passende Hohlglas in die vordere Oeffnung vor dem Spiegel gesetzt ist, und daß das Instrument mittelst eines daran befindlichen Stiftes in ein Stativ eingesetzt und damit in einer beliebigen Höhe über dem Papiere erhalten werden kann.

Wenn man anstatt der hier gebrauchten Glas-Spiegel Metallspiegel anwenden, und die Dicke des geschliffenen ebenen Glases, das übrigens ganz rein seyn muß, kleiner als $\frac{1}{8}$ Dresdner Zoll erhalten kann; so müssen die Bilder auf dem Papiere noch deutlicher und heller werden.

IX.

Einige Nachträge zu dem Berichte über den Steinregen bei Toulouse am 10. April 1812. (Annal. September - Heft S. 111.)

Ich entlehne diese wenigen Nachträge aus dem ausführlichen Berichte, welchen Hr. Saget, Secr. der Toulouser Willenschafts- und Landbau-Societät, im Namen einer Commission derselben, der Herren Carney, D'Aubuisson, Marqué Victor und Feiner, dem Präfecten des Dep. der Ober-Garonne abgestattet hat (*Bibl. brit.* Juin 1812), und woraus ich das Wesentliche schon aus dem *Journ. de Phys.* am angef. Orte mitgetheilt habe. Die Commission hatte sich, aufgefordert dazu von dem Präfecten, in den Canton Verdun begeben, um an Ort und Stelle alle Umstände des Steinregens auszumitteln, von dem die beiden Steine herrührten, welche der Präfect ihr zugeschickt hatte. Die Berichte, die sie dort über das Phänomen einzogen, wichen bloß in der Schätzung der Dauer desselben von einander ab, welche einige auf 15, andre auf 7 bis 8 Minuten schätzten; eine Schätzung, die sie dadurch zu berichtigen suchten, daß sie die Erzähler ihre Beschäftigungen, während des Phänomens, an Ort und Stelle wiederholen ließen, und die Zeit, die darauf

hinging, nach der Uhr beobachteten. Und so bestimmten sie die Zeit, von dem ersten Erscheinen der Helligkeit bis zum Herabfallen der Steine, auf ungefähr 75 bis 78 Secunden. Ein Eigenthümer, den das Herabfallen eines Steins erschreckte, wollte die Thür seiner Wohnung zumachen, und glaubte, er habe dabei einen zweiten Stein 75 Sec. nach dem ersten fallen hören. Ein Müllerbursche ist der Einzige, der nach der Stelle des Himmels, von der der helle Schein ausging, will hinaufgesehn, und einen leuchtenden Körper oder Strahl wahrgenommen haben, den er als einen halben Meter breit, und aus der Schmiedeeße glühend herausgehobenem Eisen an Farbe gleich, auch Funkenwerfend, und von Süd nach Südost sich bewegend schildert. Doch fügt die Commission hinzu, die Art, wie ihnen diese Erzählung gemacht worden sey, lasse ihnen kein besonderes Gewicht auf sie legen. Nach der Art der Erleuchtung einiger Gegenstände zu urtheilen, müsse der helle Schein in Nord-West entstanden seyn, und sich in Süd-Ost verloren haben.

Die Zeit zwischen dem Blitz und der Detonation zu Toulouse, wollen zwei unterrichtete und achtbare Männer, der eine auf 3' 17", der andere auf 2' 15" beobachtet haben. Das würde für die höchste senkrechte Höhe, in der das Meteor über *la Pradère* zerplatzt seyn könnte, 29000 oder 15600 Toisen über der Erdoberfläche geben. Man versichert, die Detonation sey auch zu *Castres*, welches 9 Myriameter entfernt ist, gehört worden.

Die beiden äußersten Punkte des Raums, auf welchen man Steine hat herabfallen sehn, sind nordwestl. *la Pradère* in der Gemeinde Verdun, und südöstl. *la Bordette* in der Gemeinde Aucamville; beide sind 3600 Metres von einander entfernt. Die größte Breite dieses Raums ist 1000 Meter und der Flächeninhalt ungefähr 1519500 Quadratmeter. Wenn man durch ihn von Nordwest nach Südost geht, findet man nach der Reihe die Meiereyen *La Pradère*, *Richard*, *Gourdas* und *Pemejean* in der Gemeinde Verdun, und *Paris* und *La Bordette* in der Gemeinde Aucamville. Sie alle liegen auf einer von der Garonne durchschnittenen Ebene.

Zu *Pradère* sind 2 Meteorsteine 50 Meter einer vom andern gefunden worden; der eine wog 1 Kilogramm und hatte eine ziemlich spitze Seite, mit der er ungefähr 1 Decimeter tief in geschlagene Erde eingedrungen war. Zu *Richard* hörte man 2 Steine fallen, fand aber bis jetzt nur den einen, der $\frac{1}{4}$ Kilogramm schwer war, und die Erde ein wenig zusammengedrückt hatte. Die Einwohner von *Gourdas* haben nicht wahrgenommen, daß Steine um ihre Wohnungen herabgekommen wären. Die von *Pemejean* haben einen Stein ungefähr 46 Meter von ihrer Wohnung herabfallen hören, und haben 3 andere gefunden: einen 50 Meter in Westen in einem Weinberge, wo er in der Erde keine Spur seines Herabfallens zurückgelassen hatte; einen zweiten 600 Meter im Westen, der ungefähr 3 Centimeter tief ins Brachfeld eingesunken war; ein dritter

war auf das Dach des Hauses gefallen, hatte einen Ziegel zerschlagen, und lag auf der Latte, ohne in ihr irgend eine Spur von Herabdrücken oder Verbrennen zurückgelassen zu haben. Wir besitzen Bruchstücke dieser beiden Steine. Zwei Steine waren bei *Paris* in Saatland gefallen, und sind noch nicht gefunden worden. Von zwei zu *la Bordette* herabgefallenen Steinen hatte der eine die Erde leicht eingedrückt; der andre scheint in einen vor der Thüre stehenden Strohdübeln gefallen zu seyn. Nach dem vielen Pfeifen zu urtheilen, welches die Beobachter gehört haben wollen, müssen viel mehr Steine herabgekommen seyn. Hr. Saget schließt aus dem Verhältnisse des bewohnten zu dem ganzen Raume des Steinfalls, daß die Zahl der herabgefallenen Steine wohl auf 550 steigen könne.

Folgendes sind die absoluten und die specifischen Gewichte der 6 Stücke, welche in die Hände der Commission gekommen sind:

1)	absolutes Gew.	4 Unz.	5 Gros	29 Grains;	Specif. Gew.	3.709
2)		2	3	33		3.658
3)		3	1	6		5.656
4)		0	4	46		3.670
5)		2	6	15		3.701
6)		2	4	34		3.676

X.

*Einige merkwürdige Versuche über den Zustand
des Eisens in den Mineralquellen zu Bath,*

von

HERRN GIBBES zu Bath *).

Das Wasser aus den mineralischen Quellen zu Bath im westlichen England setzt Eisen in drei verschiedenen Zuständen ab. *Erstens* macht es die Gläser, woraus man das Wasser an der Quelle trinkt, goldgelb; das was sich absetzt, läßt sich abkratzen, und ist ähnlicher Ocher, als sich an den Seiten und am Boden der Bäder absetzt **). *Zweitens* incrustirt es die Behälter und die Röhren der Bäder mit Schwefelkies, worin bekanntlich das Eisen metallisch vorhanden und an Schwefel gebunden ist; auch verwittert dieser Schwefelkies an der feuchten Luft und vitriolirt sich. *Drittens* findet es sich dem Sande, welchen die Mineralwasser zu Bath mit herauf bringen, in schwarzen Theilchen beigemenget, die der Magnet zieht. Einige dieser Theilchen scheinen krySTALLISIRT

*) Frei ausgezogen aus einem Briefe, geschrieben zu Bath 4. Juli 1806, in Nicholl. journ. Vol. 14. von Gilbert.

**) Hr. Gibbes vermuthet, es sey kohlenfaures Eisen; allein es ist unstreitig nichts anders als das von Hrn. Prof. Hausmann zuerst gehörig untersuchte *Eisenoxyd-Hydrat* (Annal. N. F. B. 8. S. 1.) Gilbert.

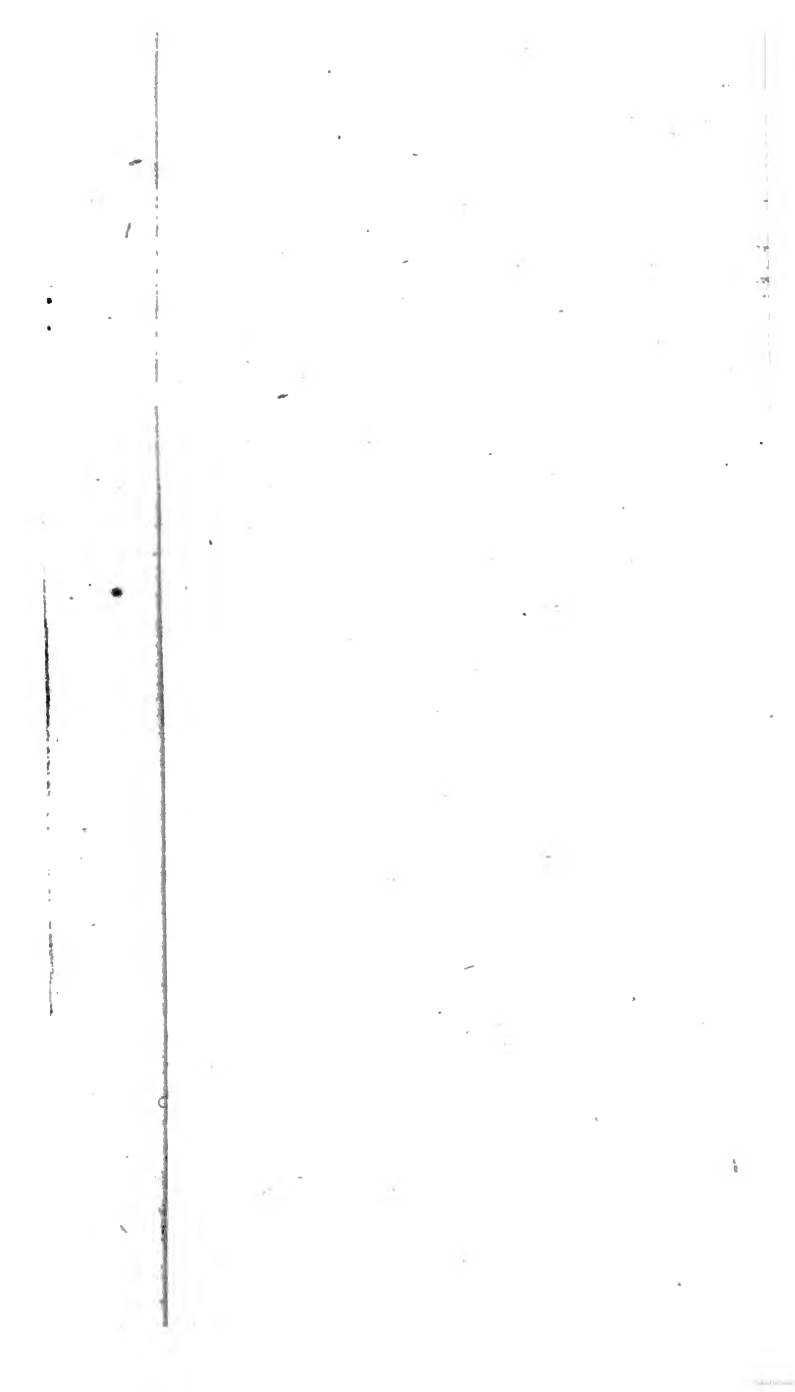
zu seyn, doch nicht so deutlich, daß sich ihre Gestalt bestimmen liesse.

Hr. Gibbes hatte eine große Menge Mineralwasser abgedampft, und befahl den festen, trocknen Rückstand mit dem Mikroscope; auch darin zeigten sich schwarze Theilchen in Menge. Und als er den Rückstand gepulvert hatte, sprangen die schwarzen Theilchen von weitem her nach dem Magnete.

Er wiederholte den Versuch, indem er 26 Gallonen Wasser aus dem Königsbade in einem kupfernen Kessel abdampfte, ohne daß es mit irgend einer Sache von Eisen in Berührung kam. Er erhielt 2256 Grain festen trocknen Rückstand, der sich allerwärts voll schwarzer Theilchen fand, die alle von dem Magnete angezogen wurden.

Hr. Gibbes glaubt hieraus schließen zu dürfen, das Eisen sey in dem Bather Mineralwasser metallisch vorhanden *). Und da man in den bisherigen Analysen bloß auf das Eisen Rücksicht genommen habe, welches sich als Ocher an den Gläsern ansetzt, so habe man den Eisengehalt dieses Wassers viel zu klein gefunden.

*) Ein Schluß, den ihm schwerlich ein Chemiker zugeben wird. Die Blättchen schwarzes Eisenoxyd rühren wahrscheinlich von eben der Ursache her, als der die Behälter incrustirende Schwefelkies; von Zersetzungen und Reductionen, die in der Quelle vor sich gehn, vielleicht beim Zufließen andrer Wasseradern, oder beim Durchfließen durch gewisse Schichten, doch nicht vollständig, und die erst durch die Hitze beim Abdampfen ganz vollendet zu werden scheinen.





ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

*Analyse des öhlerzeugenden Gas, und Beweis,
dass es das wahre Kohlen-Wasserstoffgas ist.*

von

THEODOR VON SAUSSURE.

(vorgel. in der naturforsch. Gesellsch. zu Genf im April 1810.)

Frei bearbeitet von Gilbert *).

Die verbrennlichen Gasarten, welche durch Zersetzung von Pflanzenkörpern entstehen, hat man lange für *Kohlen-Wasserstoffgas* gehalten, bis man die Menge von Sauerstoffgas, die sie beim Verbrennen verzehren, und die Menge von kohlenlaurem Gas, das sie dabei bilden, genauer bestimmte, und fand, dass sie dem zu Folge Sauerstoff beim Detoniren hergeben, ihn folglich als Bestandtheil enthalten müssen. Hr. Berthollet hat hierüber

*) In der Darstellung und in der Mittheilung dieser interessanten, wenig bekannt gewordenen Arbeit eines zuverlässigen Chemikers, nach den *Annales de Chimie* Avril 1811, setze ich einiges Verdienst. G.

die meisten Versuche angestellt, und zwar mit brennbaren Gasarten, die er durch Destillation nasser Kohle und durch Zersetzung von Oehl und von Kampher erhalten hatte; alle diese Gasarten fand er Sauerstoffhaltend, und nannte sie *oxygenirtes Kohlen-Wasserstoffgas* (*gas hydrogène oxycarbure*)*). Die Gasarten, welche sich beim Zersetzen von Alkohol und von Schwefel-Aether in glühenden Röhren bilden, gehören nach meinen genauen Analysen derselben**) in dieselbe Klasse; und eben dahin gehört das brennbare Gas, welches Hr. Thomson beim Destilliren von Torf aufgefangen hat ***).

Nach so vielen Beispielen, die alle darzuthun schienen, daß der Sauerstoff wesentlich nothwendig sey, um die Vereinigung des Wasserstoffs mit Kohlenstoff in Gasgestalt zu vermitteln, hätte man es für überflüssig halten können, noch mehrere verbrennliche Gasarten dieser Art zu untersuchen; und dieses ist wahrscheinlich der Grund, warum man bisher das öhlerzeugende Gas noch keiner genauen Analyse unterworfen hat. Bekanntlich erhält man dieses Gas, welches von den holländischen Chemikern [den Herren Deiman, van Troostwyk etc.] entdeckt worden ist, wenn man

*) Diese Untersuchungen Berthollet's habe ich meinen Lesern in den *Annalen* J. 1810. N. F. B. 4. S. 390. mitgetheilt. Gilbert.

**) Auch sie finden sich in diesen *Annalen* Jahrg. 1808. B. 29. S. 283 f. Gilbert.

***). Auch diese Untersuchungen Thomson's finden sich in den *Annalen* N. F. B. 4. S. 427. Gilbert.

1 Gewichtstheil Alkohol und 4 Gew. Theile Schwefelsäure zusammen gießt, und einer schwachen Wärme aussetzt; und das Gas unterscheidet sich von den andern brennbaren Gasarten hauptsächlich durch die Eigenschaft, beim Vermischen mit oxygenirtsalzsaurem Gas ein Oehl zu erzeugen; und daß es mit hellerer Flamme brennt und beim Verbrennen mehr kohlensaures Gas erzeugt, als die übrigen.

Wenn man das öhlerzeugende Gas mit so viel Sauerstoffgas detonirt, als nöthig ist, um es ganz zu verbrennen, so zersprengt es die stärksten Eudiometer. Hr. Berthollet wurde durch Zufälle dieser Art verhindert, die Bestandtheile desselben genau zu bestimmen; und er versuchte es nicht, diese Schwierigkeit zu übersteigen, weil die holländischen Chemiker gefunden hatten, daß das öhlerzeugende Gas beim Durchtreiben durch ein glühendes Porcellainrohr sich ausdehne, und alle Eigenschaften desjenigen oxygenirten Kohlen-Wasserstoff-Gas annehme, welches aus dem Schwefel-Aether beim Durchtreiben desselben durch ein glühendes Porcellainrohr entsteht. Allein damals kannte man noch nicht die Methoden, diese Gasarten genau zu analysiren; dieses erfordert viel Vorsicht; besonders muß das öhlerzeugende Gas vollkommen trocken und frei von aller atmosphärischen Luft seyn, wenn die Resultate Zutrauen verdienen sollen. Andere Versuche machen es wahrscheinlich, daß sich bei dieser Zersetzung des öhlerzeugenden Gas in einem glühenden Porcellainrohr Kohlenstoff absetzt.

Hr. Henry hat das öhlerzeugende Gas in einem von ihm erdachten Apparate, bei dem man gegen das Zersprengen der Gefäße völlig gesichert ist, langsam verbrannt *), hat aber aus seinen Versuchen nicht die Resultate gezogen, die aus ihnen über die Bestandtheile dieses Gas fließen. Ich will diese hier entwickeln, und mich dabei genau an die Data des englischen Chemikers halten.

Nach Hrn. Henry ist das specif. Gewicht des öhlerzeugenden Gas 0,967, das der atmosphärischen Luft 1 gesetzt. Folglich wiegt, 1 Litre feuchtes öhlerzeugendes Gas, bei 0,76 Barometer- und 12°, 5 C. Thermometer-Stand, 1,1836 Grammes, vorausgesetzt daß 1 Litre atmösp. Luft unter denselben Umständen 1,224 Gr. wiege, wie sich das aus meinen Versuchen ergibt. Völlig trocken muß also 1 Litre öhlerzeugendes Gas bei übrigens gleichen Umständen 1,1841 Gramme wiegen. — Nach Hrn. Henry verzehren 1000 Maafs öhlerzeugendes Gas beim Verbrennen 3250 Maafs Sauerstoffgas **) und erzeugen 2000 Maafs kohlenlaures Gas.

Ich habe mich überzeugt, daß, wenn das öhlerzeugende Gas rein ist, Wasser und kohlenlaures Gas die einzigen Producte dieser Operation sind. Nun aber enthält kohlenlaures Gas sein eignes Volumen an Sauerstoffgas, und Wasser auf 1 Maafs

*) Die Beschreibung dieses Apparats, und der damit angestellten Versuche findet man in dem nachstolg. Aufsatze. G.

**) Durch einen Druckfehler steht bei Hrn. von Sauffure 2250 statt 3250 Maafs Sauerstoffgas. G.

Sauerstoffgas 2 Maafs Wasserstoffgas; folglich müßten in 1000 Maafs öhlerzeugendem Gas 2500 Maafs Wasserstoffgas enthalten seyn, und 100 Gewichtstheile öhlerzeugendes Gas bestehn aus

Kohlenstoff	86,2 Gew. Theile
Wasserstoff	19,1
	105,3 *)

Die Data des Herrn Henry können also nicht ganz genau seyn, da zu Folge derselben die Summe der beiden Bestandtheile bedeutend mehr als das Ganze betragen würde. Ich entschloß mich daher, die Versuche aufs Neue selbst anzustellen:

*) Die Gewichte von 1 Litre Wasserstoffgas und 1 Litre kohlenlaures Gas, und den Gehalt dieses letztern Gas an Kohlenstoff, wie Hr. von Saussure sie bei dieser Berechnung der von Henry angegebenen Data, eignen, sorgfältigen Versuchen zu Folge annimmt, habe ich aus andern Aufsätzen desselben am Ende dieser Abhandlung hinzugefügt. Sie geben das hier von ihm aufgeführte Resultat. Hr. Berthollet nimmt sie in seiner erwähnten Untersuchung über die oxygenirten Kohlen-Wasserstoff-Gase etwas anders an, nämlich bei 0,76 Meter Druck, 0° Wärme und völliger Trockenheit das Gewicht von 1 Litre Wasserstoffgas 0,095, und von 1 Litre kohlenlaures Gas 1,972 und den Gehalt des letztern Gas an Kohlenstoff zu 0,26. Nach diesen Bestimmungen Berthollet's berechnet, geben Henry's Data für 100 Gewichtstheile öhlerzeugendes Gas 83,4 Gewth. Kohlenstoff und 19,3 Gewth. Wasserstoff = 102,7 Gewtheile. Hrn. von Saussure's Bestimmungen des Kohlenstoffgehalts im kohlenlauren Gas beruhen auf einer Reihe sehr sorgfältig von ihm angestellter Versuche, und ihnen gebührt der Vorzug. Die Versuche Berthollet's in der oben erwähnten Abhandlung verdienen hiernach noch einmal nachgerechnet zu werden.

Gilbert.

1 Gewichtstheil absoluten Alkohol mit 4 Gew. Theilen Schwefelsäure vermischt, destillirte ich, bis die weissen Dünste schwefliger Säure sich in Menge zu entbinden anfangen, und liess, um alles schwefligsaure Gas zu verschlucken, das öhlerzeugende Gas durch tropfbar-flüssiges Ammoniak durchsteigen. Barometerstand 0,71893 Meter; Thermometer, festes 3,75° C.; freies im Gas 3°,75 C. Capacität des Ballons 3527,8 Kubik-Centimeter; Gewichtsunterschied des bis auf einen Stand der Barometerprobe von 3,5 Millimeter luftleer gepumpten Ballons, und des Ballons voll völlig feuchtem öhlerzeugenden Gas 4,147; voll atmosphär. Luft unter gleichen Umständen 4,21 Grammes. Daraus ergibt sich das specif. Gewicht des völlig trocknen öhlerzeugenden Gas 0,9852, das der atmosph. Luft 1 gesetzt. Aus directen Versuchen finde ich, dass 1 Litre völlig trockner atmosphärischer Luft bei 12°,5 C. Wärme und 0,76 Meter Druck 1,228 Grammes wiegt. Also wiegt unter gleichen Umständen 1 Litre öhlerzeugendes Gas 1,2098 Grammes.

Die Analyse des öhlerzeugenden Gas habe ich in dem Volta'schen Eudiometer über Quecksilber vorgenommen, nachdem es mir gelungen war, das Zerspringen des Eudiometers beim Detoniren dadurch zu vermeiden, dass ich sehr viel mehr Sauerstoffgas zusetzte, als nöthig war, um das öhlerzeugende Gas vollständig zu verbrennen. Ich vermischte nämlich 100 Maass öhlerzeugendes Gas mit 500 Maass Sauerstoffgas, das zuvor durch Kali von allem

kohlenfauren Gas befreit worden war, und 23,5 Maafs Stickgas, also nur 476,5 Maafs reines Sauerstoffgas enthielt. Nach dem Detoniren blieb ein Gasrückstand von 409,5 Maafs, worin Kali 201 Maafs kohlenfaures Gas, und Schwefel-Wasserstoff-Kali 184,5 Maafs Sauerstoffgas und 24 Maafs Stickgas nachwiesen. Ich schied von dem Gasrückstande das kohlenfaure Gas durch Kali, setzte dann eine kleine genau bestimmte Menge Wasserstoffgas zu, und detonirte noch einmal. Dabei entstand höchstens 1 Procent kohlenfaures Gas; ein Zeichen, daß also das öhlerzeugende Gas beim ersten Detoniren, bis auf höchstens ein Hundertel, vollständig verzehrt war, und davon sehe ich ab, da die Fehler des Versuchs fast bis zu dieser Gröfse steigen.

In diesen Versuchen hatten also 100 Maafs öhlerzeugendes Gas beim Verbrennen sehr nahe 292 Maafs Sauerstoffgas verzehrt und damit Wasser und 201 Maafs kohlenfaures Gas gebildet. Bezieht man diese Zahlen auf das Litre, und substituirt ihnen die entsprechenden Gewichtstheile, so findet sich, daß 100 Gew. Theile trocknes öhlerzeugendes Gas bestehn aus

Kohlenstoff	84,78 Gew. Theilen
-------------	--------------------

Wasserstoff	13,55	—
-------------	-------	---

98,33	—
-------	---

Das Gewicht dieser Bestandtheile kommt dem des ganzen Gas so nahe, daß der Unterschied aus den Fehlern des Versuchs und selbst schon aus der kleinen Menge nicht verbranntem öhlerzeugenden Gas entspringen kann; und es erhellt also hieraus, daß

das öhlerzeugende Gas keinen Sauerstoff enthält, sondern bloß aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht, und daher den Namen *Kohlen-Wasserstoffgas* verdient, mit dem es zu bezeichnen ist.

Das öhlerzeugende Gas scheint in seinem Gewicht und in seiner Mischung ein wenig zu variiren, je nachdem man bei der Erzeugung desselben anders operirt. Setzt man die Destillation des Gemisches aus Alkohol und Schwefelsäure zu lange fort, so ist das Gas, welches man nach dem Abscheiden der schwefligen Säure erhält, etwas leichter, und enthält ein wenig Sauerstoff; doch hat in meinen Versuchen die Menge des Sauerstoffs nie über 4 Procent des Gewichts des brennbaren Gas betragen *). Aber auch wenn ich die Operation so geleitet hatte, daß kein Sauerstoff bei dem öhlerzeugenden Gas war, habe ich das Gewicht und das Mischungsverhältniß desselben nicht immer gleich gefunden; doch stiegen die Unterschiede nur auf 2 bis 3 Procent, und waren folglich nicht ganz unabhängig von den Beobachtungsfehlern.

In den Analysen, bei denen ich das öhlerzeugende Gas am schwersten und am Kohlenstoffreichsten gefunden habe, hatte es genau einerlei *specif. Gewicht* mit der atmosphärischen Luft; das heißt, 1 Litre völlig trocknes öhlerzeugendes Gas wog bei 0,76 Meter Druck und 12,5° C. Wärme 1,228

*) Wahrscheinlich bildet sich dann oxygenirtes Kohlen-Wasserstoffgas, welches viel leichter als öhlerzeugendes Gas ist, und zugleich mit diesem übergeht. *Gilbert.*

Grammes. — Wenn von diesem Gas 100 Maafs mit 500 Maafs Sauerstoffgas detonirt wurden, blieben 402 Maafs Gasrückstand, und von diesen waren 208 Maafs kohlenfaures Gas und 194 Maafs Sauerstoffgas, abgesehn von 12 Maafs Stickgas, die sich beim Sauerstoffgas befunden hatten und bis auf 1 Maafs in dem Rückstande wieder gefunden wurden. Folglich verzehrten in diesem Fall 100 Maafs öhlerzeugendes Gas 306 Maafs Sauerstoffgas, und bildeten damit 208 Maafs kohlenfaures Gas. Daraus folgt, daß das öhlerzeugende Gas in 100 Gewichtstheilen besteht aus

Kohlenstoff	86,43
Wasserstoff	14,34

100,77

Ich folgere aus allen diesen Analysen, daß das öhlerzeugende Gas, wenn es gehörig bereitet worden ist, keine merkbare Menge Sauerstoff enthalten kann; daß es in diesem Zustande einerlei specifisches Gewicht mit der atmosphärischen Luft, oder nur ein sehr wenig geringeres hat; und daß 1 Maafs desselben beim Verbrennen ungefähr 3 Maafs Sauerstoffgas verzehrt, und 2 Maafs kohlenfaures Gas bildet. Vernachlässigt man die Bruchtheile, so bestehn hiernach 100 Gewichtstheile öhlerzeugendes Gas aus

Kohlenstoff	85 Gew. Theile
Wasserstoff	15 —

100

Die 15 Gewichtstheile Wasserstoff scheinen sich ungefähr um die Hälfte ihres Volums zu condensiren,

indem sie sich mit 85 Gewichtstheilen Kohlenstoff verbinden. Denn dann hat, der Rechnung zu Folge, das öhlerzeugende Gas, welches daraus entsteht, sehr nahe das specifische Gewicht, welches ich in meinem ersten Versuche gefunden habe *).

*) Wiegt 1 Litre trocknes öhlerzeugendes Gas bei 0,76 Druck und $12^{\circ},5$ C. Wärme 1,2098 Gr., und unter denselben Umständen 1 Litre kohlenfaures Gas 1,8762 und 1 Litre Wasserstoffgas 0,0906 Grammes; verzehrt ferner 1 Litre öhlerzeugendes Gas 3 Litre Sauerstoffgas beim Verbrennen, und giebt damit 2 Litre kohlenfaures Gas, und enthält endlich das kohlenfaure Gas 0,272 Gewichtstheile Kohlenstoff, so giebt die Berechnung für 100 Gewichtstheile öhlerzeugendes Gas

Kohlenstoff	84,33 Gew. Theile
Wasserstoff	15

Setzt man das Gewicht von 1 Litre kohlenfaurem Gas, Berthollet's Bestimmung entsprechend, unter denselben Umständen 1,8809, so würde der Kohlenstoff 84,58 Gew. Theile betragen, und enthielte das kohlenfaure Gas 0,273 Kohlenstoff, so wären die 85 Gew. Theile Kohlenstoff genau vorhanden. Die Data stimmen also sehr wohl mit diesem Resultate überein.

Gilbert.

II.

Beschreibung eines Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brennbaren Gasarten, durch langsames Verbrennen, und Anwendung desselben zu Versuchen über das Gas aus Steinkohlen,

VON

WILL. HENRY, D. M., Vicepräf. der gel. Ges.
zu Manchester.

Frei zusammengezogen von Gilbert *).

Die Zerlegung der aus Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzten verbrennlichen Gasarten ist eine der schwierigsten in der ganzen Chemie, und der Quellen von Irrthümern sind dabei so viele, daß wir bis jetzt hierin nur Annäherungen und Wahrscheinlichkeiten besitzen. Die folgenden Untersuchungen sollen mehr einige dieser Schwierigkeiten wegräumen, als entscheidende Thatfachen über die hierher gehörigen Streitfragen liefern, wozu ich nicht Zeit genug auf sie habe wenden können.

Wenn man einen Pflanzenkörper in der Glühhitze destillirt, so gehn die Bestandtheile desselben neue Verbindungen ein, unter denen mehrere Gas-

*) Nach der *Bibl. britann.* Vol. 41. und den *Philosoph. Transact. of the Roy. Soc. of London* for 1809. G.

arten sind: *kohlensaures Gas* oder *gasförmiges Kohlenstoffoxyd*, *Kohlen-Wasserstoffgas*, *öhl-erzeugendes Gas*, und gegen Ende des Processes auch reines *Wasserstoffgas*. Nie vielleicht erhält man hierbei eine dieser Gasarten allein und völlig rein. Das specif. Gewicht des erzeugten Gas durchläuft alle Grade, deren diese Klasse von Körpern fähig ist; und beim Verbrennen giebt es sehr verschiedene Resultate nach Verschiedenheit der Temperatur, der Zeit wenn man es aufgefangen hat, und ähnlicher Umstände. Es ist eine sehr interessante Frage, ob dieses in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften so verschiedene Gas eine Mischung von mehreren schon bekannten gasförmigen Verbindungen aus zwei Bestandtheilen ist, oder ob die Bestandtheile desselben sich nach unbestimmten Mischungsverhältnissen verbinden, und vielerlei dreifache Verbindungen aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff bilden können. Da hierüber bis jetzt noch nichts bewiesen ist, so wird es mir erlaubt seyn, die folgenden Versuche nach der ersten Hypothese zu erklären, welche mir die wahrscheinlichere zu seyn dünkt *).

*) Hrn. Henry waren die Untersuchungen Berthollet's und Thomson's über diese Gasarten, welche ich dem Leser in diesen *Annalen* Jahrg. 1810, N. F. B. A. S. 590 f. mitgetheilt habe, noch nicht bekannt. Er hat diese Hypothese umständlich ausgeführt und darzuthun gesucht in einer Abhandlung, welche man in diesen *Annalen* J. 1806, B. 22. S. 58 nach meiner freien Bearbeitung findet; Hr. Berthollet nimmt auf sie in seinen Untersuchungen besonders Rücksicht und sucht sie zu widerlegen. Gilbert.

Man hat bis jetzt diese Gasarten bloß im Volta'schen Eudiometer durch Detoniren und schnelles Verbrennen mit Sauerstoffgas über Quecksilber analysirt, und man nahm an, daß dabei aller Kohlenstoff sich im *Maximo oxygenire* und in kohlen-saures Gas, kein Theilchen desselben in gasförmiges Kohlenstoffoxyd verwandle, welches indess vielleicht in manchen Fällen von der Wahrheit abweicht, und sich durch Wägung der verzehrten Gasarten und der Producte, die man erhält, müßte ausmachen lassen.

Die folgende Tafel enthält die Resultate dieses schnellen Verbrennens der wenigen brennbaren Gasarten, welche sich, wie es scheint, für verschiedene Arten nehmen lassen. Ich entlehne sie aus den Versuchen Cruickshank's und Dalton's.

100 Maasse	Specificches Gewicht *)	verzehren Sauerstoffgas	geben da-mit koh-lenf. Gas	Absorption beim Detoniren
Öehlerzeugendes Gas	0,909	300 M.	200 M.	200 M.
Sumpfluft	0,600	200	100	200
Gasform. Kohlenstoffoxyd	0,967	45	90	55
Wasserstoffgas	0,084	50	—	154

Die Entzündlichkeit und die Helligkeit im Verbrennen der zusammengesetzten brennbaren Gasarten sind der Menge von Sauerstoff direct proportional, welche sie dabei verzehren. Das öehlerzeugende Gas verbrennt daher auf die glänzendste Art;

*) Das der atmosphärischen Luft gleich 1 gesetzt. G.

die Sulpflust giebt noch eine ziemlich dichte Flamme; die beiden andern Gasarten sind zur Erleuchtung unbrauchbar.

Bei meinen vorigen Versuchen mit diesen Gasarten hatte ich wenig Ursache, in die Resultate solcher Analysen Zutrauen zu setzen; sie variirten außerordentlich; in einigen Fällen schlug sich beim Detouiren Kohlenstoff nieder, ein offener Beweis, daß der Kohlenstoff nicht immer vollständig oxygenirt wurde. Es läßt sich immer nur eine kleine Gasmenge auf diese Art behandeln, und man läuft Gefahr, daß die Glasröhren zersprengt werden, welches mir mehrmals begegnet ist. Ich suchte daher ein Verfahren auf, das von diesen Mängeln frei ist, und nach mehrmaliger Abänderung und Verbesserung bin ich bei folgendem Apparate geblieben.

Die beiden Glascyliner oder Recipienten, der größere für das Sauerstoffgas bestimmte *bb*, Taf. III. Fig. 1, und der kleinere *ow*, in welchem sich das brennbare Gas befindet, stehn mit einander durch die gekrümmte Glasröhre *ss*, deren Durchmesser nicht unter $\frac{1}{10}$ Zoll betragen muß, in Verbindung; auf dem obern Ende dieser Röhre ist ein eiserner Kopf aufgeküttet, durch den ein Loch gebohrt ist, das nicht über $\frac{1}{10}$ Zoll weit seyn darf; das andre Ende hat einen Ring, in den der Hahn *r* eingeschraubt wird. Der kleinere Recipient hat eine Messingkappe mit einem Hahn, und in seinem Boden zwei kleine Löcher *ww*, durch welche das Wasser aus dem

größern Glase *nn*, in welchem er steht, in ihn einfließen kann. Nachdem er mit dem brennbaren Gas gefüllt worden, befestigt man ihn in dem Glase durch die keilförmigen Stücke Kork *vv*. Auch die messingne Kappe *e* des größern Recipienten ist mit einem Hahn *f* versehen, in den sich der Messingdraht *gg* einschrauben läßt, welcher aus zwei in ein Querstück eingeschraubten Stücken besteht, damit man ihn nach Willkühr verlängern und verkürzen könne. Durch den Arm *dd*, in welchem dieser Recipient an dem Gestelle *cc* schwebt, läßt er sich mehr oder weniger tief in die pneumatische Wanne *aa* eintauchen. Man pumpt ihn auf einer Luftpumpe luftleer, füllt ihn mit Sauerstoffgas, verschließt die Oeffnung mit einem nassen Leder und setzt ihn dann schnell in die pneumatische Wanne über die Röhre *st*; welches sich mit ein wenig Uebung so verrichten läßt, daß dabei nur wenig atmosphärische Luft hinein kömmt. Dann schraubt man auf den Hahn *f* ein Gefäß, das zum Aufnehmen von etwas Sauerstoffgas des Recipienten bestimmt ist, läßt etwas von dem Gas hinein, um dieses eudiometrisch zu prüfen, und saugt mit einem Heber das Wasser in den Recipienten bis zu einer schicken Höhe an, damit das Gas sich beim Verbrennen ausdehnen könne, ohne zu entweichen. Man verbindet darauf den Hauptleiter einer Electrirmaschine mit dem Hahn *f*, läßt einen Strom electrischer Funken von *g* nach *t* überspringen, und öffnet die Hähne *q* und *r*, nachdem man zuvor den

Wasserstand in dem Glase *nn* mittelst der Hähne *a* und *z* so regulirt hat, daß das brennbare Gas in dem Recipienten *ow* unter einem hinlänglichen Druck von Wasser steht und bleibt. Das Gas strömt dann in den Recipienten *bb* ein, und wird von den electrischen Funken entzündet, worauf man das Glas *nn* der Wanne *aa* etwas näher rückt, damit der Knopf *t* nicht unter dem Kügelchen des Drahtes *g* bleibe. Das Verbrennen hält so lange an, bis entweder alles brennbare Gas verzehrt ist, oder man die Hähne *q* und *r* zudreht, welches auch im ersten Fall geschehn muß. Man schraubt dann den Recipienten *oo* los, wobei der Hahn *r* verhindert, daß nicht das Gas aus dem Recipienten *bb* entweiche; befeuchtet diesen Recipienten mit einem Schwamm, um ihn zu erkälten; bringt ein kleines recht empfindliches Thermometer hinein, bestimmt die Temperatur und das Volumen des Gas, wenn das Thermometer einen bleibenden Stand angenommen hat, und reducirt das Gasvolumen durch Rechnung auf 60° F. Endlich läßt man das Gas des Recipienten in ein auf *f* aufgeschraubtes Gefäß steigen, läßt über der Quecksilberwanne durch kauftische Kalilauge alles kohlen-saure Gas daraus abforbiren, schüttelt den Gasrückstand mit Schwefel-Wasserstoff-Kalk unter Beobachtung der von De Marti angegebenen Regeln der Vorsicht, und findet so die Menge des rückständigen Sauerstoffgas. Diese von der anfänglichen abgezogen, giebt die Menge des im Ver-

brennen verzehrten Sauerstoffgas. Bei allen diesen Operationen müssen die Gasarten auf den mittlern Luftdruck von 30 engl. Zollen und die mittlere Wärme von 60° F. reducirt werden.

So einfach dieser Proceß zu seyn scheint, wird er doch manchmal dadurch verwickelter, daß nicht alles brennbare Gas verzehrt wird, sondern daß etwas davon theils rein, theils halb verbrannt in den Recipienten *bb* entweicht, wo man es dann für Stickgas nimmt, da es vom Schwefel-Wasserstoff-Katke nicht verschluckt wird. Ich kenne kein Mittel, dieser Schwierigkeit ganz abzuheffen; doch läßt sie sich sehr vermindern, wenn man das brennbare Gas beim Oeffnen der Hähne *q* und *r* unter einen so kleinen Druck als eben hinreicht, das Verbrennen zu bewirken, versetzt, nachher aber das Zufließen des Gas bis zu einer gewissen Gränze verstärkt, und das Verbrennen unterbricht, bevor es zu matt wird; denn in diesem Fall entweicht eine nicht unbedeutende Menge des brennbaren Gas unverbrannt. Je verbrennlicher das Gas ist, desto vollständiger verbrennt es in Sauerstoffgas von gleicher Reinheit; daher ist dieser Apparat zur Analyse des öhlerzeugenden Gas, der Sumpfluft oder der Mengungen aus beiden geeigneter, als zu der des gasförmigen Kohlenstoffoxyds oder irgend eines Gas, worin dieses in nicht unbedeutender Menge enthalten ist. — Immer ist das in den Recipienten *b* übergestiegene brennbare Gas in zu kleiner Menge vorhanden, als daß sich das Gemenge durch den

electrischen Funken entzünden liefs. Man setze daher etwas Wasserstoffgas hinzu, das jedoch nicht mehr als $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ des in dem Rückstande enthaltenen Sauerstoffgas betragen darf, detonire, und bestimme die Producte des Verbrennens und die Menge des abforbirten Sauerstoffgas. Zieht man von ihr die Hälfte des zugesetzten Wasserstoffs-Volums ab, so findet sich, wie viel Sauerstoffgas von dem in dem Recipienten befindlichen brennbaren Gas verbrannt worden ist.

Durch zahlreiche Versuche habe ich gefunden, daß bei diesem Processe das Wasser, worüber das langsame Verbrennen vor sich geht, so gut wie gar kein kohlenfaures Gas verschluckt, und daß die Menge des hierbei entstehenden kohlenfauren Gas die durch Detoniren über Quecksilber sich bildende übertrifft. Bei etwas Uebung vergeht zu wenig Zeit zwischen dem Aufhören des Verbrennens und dem Messen des Rückstandes, als daß in ihr eine wahrnehmbare Absorption vor sich gehen könnte. Auch wirkt das Wasser nur wenig auf das kohlenfaure Gas ein, da dieses nur einen Theil des Gasrückstandes ausmacht *). Wer einen hinlänglich großen Quecksilberapparat besitzt, kann endlich leicht Quecksilber statt Wasser nehmen.

Ich will als ein Beispiel des Nutzens dieses Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brenn-

*) Vergl. Dr. Henry's Abhandl. über die Absorption der Gasearten durch das Wasser, diese *Annalen* I. 1805. B. 20. S. 147. G.

baren Gasarten, die Versuche anführen, welche ich mit dem *öhlerzeugenden Gas* aus Alkohol und Schwefelsäure, dem verbrennlichsten aller brennbaren Gasarten, angestellt habe. Es wogen 100 engl. Kubikzoll dieses Gas bei mittlern Luftdruck und mittlerer Wärme 30 Grain Troy-Gew., welches das specif. Gewicht 0,967 giebt, das der atmosphärischen Luft 1 gesetzt. In dem Recipienten *ow* waren von diesem Gas 6,3 Kub. Zoll, und blieben nach Beendigung der Operation 2 K. Z. rückständig; es waren also 4,3 K. Z. öhlerzeugendes Gas verzehrt worden. — In dem Recipienten *bb* waren vor dem Proceß 43,4 K. Z. Sauerstoffgas, nach Beendigung desselben dagegen 38,2 K. Z. eines Gasgemischs, wovon 8,6 Kub. Zoll aus kohlenlaurem Gas bestanden. Von dem brennbaren Gas war nichts unverbrannt in diesen Recipienten entwichen, denn nach dem Behandeln des Gasrückstands mit Schwefel-Wasserstoff-Kalk, blieb etwas weniger Gas zurück, als die gleich anfangs vorhandene Menge des Stickgas betrug. Es waren 13,8 K. Z. Sauerstoffgas verzehrt worden. Reducirt man dieses Resultat auf 100 Theile, so findet sich, daß 100 Kub. Zoll öhlerzeugendes Gas beim Verbrennen 325 K. Z. Sauerstoffgas verzehrten und 200 K. Z. kohlenlaures Gas erzeugten. Dieses stimmt in der Menge des erzeugten kohlenlauren Gas mit den Versuchen des Hrn. Dalton überein; die verzehrte Sauerstoffmenge ist aber größer, als er sie gefunden hat.

Nachdem ich mich durch wiederholte Versuche von der Genauigkeit der Resultate überzeugt hatte, welche sich durch dieses Verfahren erlangen läßt, versuchte ich in meinem Apparate Gasarten zu verbrennen, die aus verschiedenen Pflanzenkörpern herühren, und besonders solche, die zur *Erleuchtung* schicklich zu seyn scheinen. Ich werde in dieser Abhandlung indess nur von meinen Versuchen mit *Gas aus Steinkohlen*, und einigen ähnlichen Körpern reden, und die übrigen für einen andern Aufsatz zurück behalten.

Das Gas, das sich beim *Destilliren der Kannel-Kohle* *) entband, wurde in zwei einzelnen Portionen aufgefangen, die ein sehr ungleiches specif. Gewicht hatten. Die beiden ersten horizontalen Zeilen enthalten das Detail der Versuche; in den beiden letzten habe ich es auf 100 Kubikzoll des brennbaren Gas reducirt:

Gewicht von 100 K. Z. Grains	specifi- sches Gewicht	Verbr. brenn- bares Gas K. Z.	Erzeugtes kohlenlaures Gas			Verzehrt Sauerstoffgas		
			ist Verbr. K. Z.	ates Verbr. K. Z.	Summe K. Z.	ist Verbr. K. Z.	ates Verbr. K. Z.	Summe K. Z.
24,28	0,783	7,5	8,3	1,9	10,2	16,5	0,9	17,4
10,4	0,335	9,8	4,8	0	4,8	9,4	0	9,4
	0,783	100	113,7	26	139,7	222	12	234
	0,335	100	49	0	49	96	0	96

Das zuerst aufgefangne gasförmige Product war ein Gemenge von kohlenlaurem Gas, Schwefel-Was-

*) Eine dem Gagath dem Ansehn nach ähnliche Steinkohle von milchlichem Bruch, die mit einer schonen fast weissen Flamme brennt.

ferstoff-Gas, öhlerzeugendem Gas und einem vierten Gas, das entweder von einer eigenthümlichen Natur ist, oder aus Sumpfluft und gasförmigem Kohlenstoffoxyde besteht. Das Verhältniß dieser Gasarten in dem Gemenge zu bestimmen, ist eine schwierige Aufgabe. Ich habe dazu folgenden Proceß eingeschlagen.

In einer graduirten Röhre lasse ich zu 1 Maafs oxygenirt-salzaurem Gas 2 Maafs bei der Destillation der Kannel-Kohle übergehendes Gas hinzusteigen, und bemerke nach 1 oder 2 Minuten die Gröfse der Absorption; denn bekanntlich condensiren sich Schwefel-Wasserstoffgas und öhlerzeugendes Gas sogleich mit dem oxygenirt-salzauren Gas. Eine gleiche Menge des verbrennlichen Gas wasche ich mit kauftischem Kali, welches das Schwefel-Wasserstoffgas und das kohlenfaure Gas verschluckt, bemerke die Gröfse der Absorption, und lasse zum Rückstande aufs neue das doppelte Volumen oxygenirt-salzaures Gas steigen, womit aufs neue eine Absorption erfolgt. Diese dividirt mit 2,2 giebt die Menge des öhlerzeugenden Gas. Zieht man sie von der ersten Absorption ab und dividirt den Rest mit 1,8, so erhält man die Menge des Schwefel-Wasserstoffgas; und diese abgezogen von der durch das ätzende Kali bewirkten Absorption, giebt die Menge des kohlenfauren Gas. Auf diese Art finde ich die erste Portion des Gas aus Kannel-Kohlen bestehend in 100 Maafs aus

öhl erzeugendem Gas	4,9 M.
Schwefel-Wasserstoffgas	5,3 —
kohlen-saurem Gas	4,4 —
durch diese Reagentien nicht verschl. brennb. Gas	85,4 —
	100,0

Atmosphärische Luft fand sich dabei kein Hundertel, und so weit lässt sie sich bei allen mit Sorgfalt geführten Versuchen ausschließen.

Hr. Henry hat auf ähnliche Art 7 verschiedene Varietäten von Steinkohle, das Erdtheer und das elastische Erdharz behandelt, und er stellt den Gehalt der ersten und der zweiten Portion des bei dem Destilliren dieser Körper übergehenden Gas von den genannten Gasarten in einer Tabelle zusammen. In einer zweiten Tafel findet man die Resultate des Verbrennens des brennbaren Gas, das nach der Behandlung mit kauftischem Kali und oxygenirt-salzsaurem Gas übrig bleibt. Im Mittel aus allen 7 Varietäten betrug dieses im Anfange des Processes 92,2 und gegen Ende desselben 98 Procent des ganzen übergehenden Gasvolums, und es betrug von diesem Rückstande

	Specif. Gewicht	100 Kub. Zoll	
		verzehrt. S. ft. G.	erzeugten khlnt. G.
im Mittel aus 6 Varietäten Steinkohle	erste Portion	0,680 ;	195 ; 100
	zweite	0,330 ;	89 ; 42
der Steinkohle von Mesthyr	erste Portion	0,317 ;	117 ; 62
	zweite	0,177 ;	50 ; 42

Hr. Henry zieht aus den Zahlen in beiden Tabellen folgende Schlüsse:

1) In dem Gas, das sich bei dem Destilliren der Steinkohlen entbindet, ist nur sehr wenig öhlerzeugendes Gas enthalten, und zwar nur in der ersten Portion, und in ihr nicht über 5 Procent. Auf die Menge desselben, wie überhaupt auf die aller gasförmigen Producte der Destillation der Steinkohlen, hat die Temperatur während der Destillation wesentlichen Einfluß. — Das Erdtheer von Coalbrookdale und das elastische Erdpech geben mehr öhlerzeugendes Gas; dieses beträgt beinahe ein Sechstel des ganzen Gasvolums.

2) Auch das *Schwefel-Wasserstoffgas* erscheint vorzüglich zu Anfang der Destillation, zu 1 bis 5 Procent; zuletzt fehlt es ganz. Es vermehrt das Licht beim Brennen, erzeugt aber schweflige Säure, welche auf die Lungen fällt. Es wird indess nicht aller Schwefel-Wasserstoff, der sich bildet, gasförmig; ein Theil desselben verbindet sich sogleich mit dem Ammoniak zu Schwefel-Wasserstoff-Ammoniak, welches Hr. Henry unter den Producten der Destillation gefunden hat.

3) Endlich erscheint auch das *kohlensaure Gas* nur zu Anfang und beträgt nie mehr als 5 Procent; ein Theil desselben vereinigt sich mit dem Ammoniak zu kohlensaurem Ammoniak, das sich unter den condensirten Producten der Destillation findet.

4) Das specif. Gewicht und die Verbrennlichkeit des Gas nehmen bei fortschreitender Destillation immer mehr ab; das specif. Gewicht scheint

der Helligkeit, mit der das Gas verbrennt, direct proportional zu seyn, aber nicht gerade den chemischen Eigenschaften des Gas, wie sie sich im Verbrennen ergeben, zu entsprechen. Auch ist die Menge des entstehenden kohlenfauren Gas dem verzehrten Sauerstoffgas nicht immer proportional. So z. B. verzehren 100 Kub. Zoll der ersten Gasportion aus Kannel-Kohle und aus Erdtheer beide im Verbrennen 234 K. Z. Sauerstoffgas, erstere erzeugen aber nur 139,7, letztere 150 K. Z. kohlenfaures Gas.

5) Die erste Portion Gas aus gewöhnlicher Steinkohle gleicht, wenn man sie mit kauftischer Kalilauge gewaschen hat, in ihren Eigenschaften sehr der Sumpfluft. Schwereres Gas ist Sumpfluft mit öhlerzeugendem Gas, vielleicht auch mit etwas gasförmigem Kohlenstoffoxyde gemengt; leichteres Gas besteht wahrscheinlich aus einem Gemenge von Sumpfluft mit Wasserstoffgas und einer kleinen Menge gasförmigem Kohlenstoffoxyde. Dieses ist die einzige Annahme, aus der sich die große Leichtigkeit der Producte einiger dieser Destillationen, besonders derer der Steinkohle von *Merthyr* aus Süd-Wallis erklären läßt, welche ohne Flamme und Rauch brennt, und ein Gas giebt, das bei gleichem Volumen kaum halb so viel Verbrennliches als das Gas aus der Kannel-Kohle von *Wigan* enthält.

6) Von Gas aus Steinkohlen von mittlerer Güte, (d. i. vom specif. Gewichte von ungefähr

6,622, wie die erste Portion, welche beim Destilliren von Steinkohlen von *Newcastle* an der Tyne übergeht,) wiegt 1 engl. Kubikfuß, bei mittlerem Druck und mittlerer Wärme, 333,3 engl. Grains; und beim Verbrennen erzeugt er 817,3 Grains Kohlenensäure, deren Gehalt an Kohlenstoff sich auf 233,7 Grains schätzen läßt; da nach den genügenden Versuchen von Allen und Pepys Kohlenensäure zu 0,268 aus Kohlenstoff besteht. Die Menge des Wasserstoffs in 1 Kubikfuß des Gas aus Steinkohle beträgt 99,8 Grains, welche sich mit 554,9 Grains Sauerstoff zu Wasser vereinigen. Also sollten $817,3 - 233,7 + 554,9 = 1138$ Grains Sauerstoff, beim Verbrennen von 1 Kub. Fuß Gas aus Steinkohlen verzehrt werden. Nach den Versuchen werden wirklich verzehrt 1110,3 Grains; macht 17,7 Grains Unterschied, welches nicht mehr ist, als sich durch Fehler des Versuchs erklären läßt, vielleicht auch daher rührt, daß ein Theil des Gas schon Sauerstoff in sich enthielt.

Von der zweiten Portion Gas, welche überging, wog ein Kubikfuß nur 169,5 Grains, verzehrte beim Verbrennen 360 K. Z. Sauerstoffgas, erzeugte 400 K. Z. kohlenfaures Gas und 384,9 K. Z. Wasser, und enthielt 111,5 Grains Kohlenstoff und 57,8 Gr. Wasserstoff.

Die Menge des sich bildenden Wassers ist bloß durch Rechnung, nicht durch Versuche bestimmt. Bevor man nicht ein Mittel gefunden haben wird,

lie genau zu messen, wird die Analyse der brennbaren Gasarten nie zu sichern Resultaten führen.

7) Das Gas von geringerer Beschaffenheit enthält wahrscheinlich auch *gasförmiges Kohlenstoffoxyd*, da die Berechnung zeigt, daß die Menge von Sauerstoff, welche wirklich verzehrt wird, kleiner ist, als sie seyn müßte, wäre der Kohlenstoff nicht schon mit einem Antheile Sauerstoff verbunden.

8) Das Gas aus verschiedenen Arten von Steinkohlen ist im specif. Gewichte und an Verbrennlichkeit sehr verschieden, auch wenn man es zu gleichen Zeiten auffängt. Das, welches die meiste Helligkeit giebt, enthält am meisten *Schwefelwasserstoffgas*; Waschen mit bloßem Wasser reicht nicht hin, dieses wegzunehmen, sondern man wird es mit Kalkmilch schütteln müssen, um es fortzuschaffen und das brennbare Gas von dem sehr beschwerlichen Geruch nach schwefliger Säure beim Verbrennen zu befreien.

Auf die condensirbaren Flüssigkeiten, welche man bei der Destillation von Steinkohlen erhält, hat Hr. Henry absichtlich nicht gesehen, da sich diese Untersuchung mit der der elastisch-flüssigen Producte nicht wohl zugleich durchführen läßt *).

*) Hierin scheint mir aber ein Grund zu liegen, der Hrn. Henry veranlaßt hat, Resultate zu ziehen, die vielleicht nicht ganz richtig sind. Er nimmt die gasförmigen Producte, welche bei der Destillation der Steinkohlen übergehen, für bloße und reine Gasarten an; ich habe aber

Auch lassen sich diese Resultate mit weit mehr Zuverlässigkeit bei Operationen im Großen in Manufakturen und Fabriken, als bei Versuchen im Kleinen erhalten.

Aus demselben Grunde hat Hr. Henry die *absolute Menge des Gas*, welches man beim Destilliren der Steinkohle erhält, nicht gemessen. Die Erfahrungen, welche Hr. Murdoch hierüber bei mehreren Anlagen zur Erleuchtung mit dem Gas aus Steinkohlen im Großen gemacht hat *), geben über dieses Datum, wie er findet, mehr Belehrung, als mit allen seinen Apparaten zu erlangen war.

bei allen Versuchen mit meiner Thermolampe gefunden, daß, wenn man Kiefern-Holz der zerstörenden Destillation unterwirft und lebhaftes Feuer giebt, rauchartige Dämpfe, wahrscheinlich öhliger Natur, mit dem Gas übergehn, und sich mit demselben aus den Mündungen, selbst sehr langer Röhren ergießen, auch mit dem Gas durch mehrere Mittelflaschen voll Wasser hindurchgehn.

Gilbert.

*) Man findet sie theils in den frühern Bänden dieser Annalen (siehe in den Registern *Thermolampe*), theils wird von ihnen bei den Verhandlungen über Thermolampen die Rede seyn, die ich meinen Lesern in einem der folgenden Hefte vorlegen werde.

Gilbert.

*Beschreibung eines Condensators und zugleich
Duplicators der Electricität, nebst Versuchen;*

von

Wilson in London *).

Die Zeichnung auf Taf. IV. ist eine genaue Darstellung des Instruments in der Hälfte seiner Größe. Die Platten *A, B, C, D* und *E* werden von Glasfüßen getragen, welche oberhalb mit Siegellack überzogen sind; nur die Platte *F* steht auf einem Drathe, der unten ein Gewinde hat, wodurch sie der Platte *E* genähert und von ihr entfernt werden kann. Bei 3 befindet sich eine Schraube, welche an den Glasfuß der Platte trifft und die Entfernung der Platten bestimmt, wenn sie einander genähert werden. Die Platten *A, C* und *E* stehen auf dem Bodenbrette fest; *B* und *D* aber stehen auf den Hebeln *L, I*, welche sich um die Stifte *p, p* in horizontaler Ebene drehen lassen,

*) Als Fortsetzung der vom Herausgeber dieser *Annalen* in Stück 10, Jahrg. 1801 (B. 9. S. 121) bearbeiteten Sammlung über Instrumente, kleine Grade von Electricität zu messen; ausgezogen aus Nicholson's *Journal*, Sept. 1804, vom Prof. Lüdicke in Meissen.

und durch die Leiste *R* mit einander verbunden sind. Aus der Zeichnung erhellet, daß bei der Bewegung des Hebels *L* sich die Platten *B* und *D* entgegengesetzt bewegen, sich folglich beide zu gleicher Zeit der Platte *C* von entgegengesetzten Seiten nähern, oder von ihr entfernen. Die Flächen der Platten sind eben geschliffen, und die Platten sind so aufgestellt, daß, wenn nicht die Schrauben 2, 2 die Bewegung der Hebel hindern, die Fläche von *B* sich genau auf die Fläche von *A*, und die Fläche von *D* auf die von *C* auflegen. Die Schrauben 2, 2 nehmen die Bewegung bei einem sehr kleinen Abstände, welcher durch Drehung der Schrauben vergrößert oder verkleinert werden kann.

Dieses Instrument ist als *Condensator*, als einfacher und doppelter *Multiplikator* und als *Duplicator der Electricität* zu brauchen.

Wenn man es als *einfachen Condensator* gebrauchen will, bringt man die Platte *B* so nahe an *A*, als es die Schraube 2 gestattet. Die Drähte *b* und *f* berühren sich dann einander und verbinden die Platte *B* mit der Erde, wodurch die Capacität von *A* vergrößert wird. Bei dieser Vermehrung der Capacität wird die Platte *A* von einem electrischen, mit ihr in Berührung gebrachten Körper eine größere Ladung von Electricität annehmen; und bewegt man hierauf *B* zurück, so ist die Electricität in *A* mehr verdichtet, als sie ohne Annäherung der Platte *B* gewesen wäre. Allein diese Intensität wird nicht größer als die des electrischen

Körpers seyn, wenn dessen Oberfläche nicht größer ist, als die Oberfläche der Auffangsplatte *A*; denn ein Condensator vermehrt nicht die Quantität der Electricität, sondern er sammelt sie blos in einem kleinern Raume, als wo sie vorher war.

Wenn man daher die Electricität eines sehr kleinen Körpers untersuchen soll, so wird der einfache Condensator dieser Absicht nicht Genüge thun. In diesem Falle muß man sich anderer Mittel bedienen, wovon Cavallo's *Multiplicator* unter den hierzu gebrauchten Instrumenten den wenigsten Einwürfen ausgesetzt ist. Das Instrument zeigt, so wie es in der Zeichnung vorgestellt wird, entweder einen *einfachen* oder *doppelten Multiplicator*. Denn wenn die Platte *B* in der Nähe der Platte *A* steht und nicht isolirt ist, wird *A* eine größere Ladung annehmen, als wenn *B* nicht nahe gewesen wäre; und weil die Platte *B* nicht isolirt ist, wird *A* in ihr einen entgegengesetzten Zustand von beinahe gleicher Intensität hervorbringen. In dem Augenblicke, als man mit dem Hebel die Platte *B* von *A* entfernt, wird die Berührung der Dräthe *b* und *f* aufgehoben und die Platte *B* isolirt; sie bleibt daher im negativen Zustande, und so wie sie sich mehr von *A* entfernt, wird die Intensität ihrer Ladung zunehmen, so viel als es die Ladung der Platte *A* verliert, und sie wird daher geschickt seyn, einem andern Condensator beinahe den ganzen angenommenen negativen Zustand mitzutheilen.

Indem aber die Platte *B* von *A* fortrückt, nähert sich *D* der Platte *C* und bringt in einer kleinen Entfernung von ihr die Dräthe *d* und *g* in Berührung. Dadurch wird die Scheibe *D* mit der Erde verbunden, und daher bilden nun die beiden Platten *C* und *D* einen Condensator. In demselben Augenblicke aber, als die Dräthe *d* und *g* einander berühren, kommen auch die Dräthe *b* und *e* mit einander in Berührung, daher denn beinahe die ganze Ladung von *B* der Platte *C* zugeführt wird, und diese versetzt die Platte *D* in den entgegengesetzten Zustand als den, welchen die Ladung der Platte *A* in der Scheibe *B* bewirkte, das heist, in demselben Zustande, als *A*. In demselben Augenblicke, als die Platte *B* wieder aus der Nähe von *C* zurück gerückt wird, entfernt sich auch die Platte *D* von ihr; und zugleich wird die Berührung der beiden Dräthe *d* und *g* aufgehoben und *D* isolirt; diese Platte behält also ihre mit *A* gleichartige Ladung. Bei fortgesetzter Bewegung kömmt wiederum die Platte *B* in die Nähe von *A* und entfernt sich *D* von *C*, bis die Dräthe *b* und *f* und zu gleicher Zeit die Dräthe *d* und *e* einander berühren. Wenn nun die Platten *E* und *F* einander nahe sind, so bilden sie einen dritten Condensator, und beinahe die ganze Ladung von *D* wird der Platte *E* auf dieselbe Art mitgetheilt, wie sie sich von *B* auf *C* fortpflanzte. Die Platte *B* ersetzt zu gleicher Zeit ihre Electricität, indem sie in die Nähe von *A* kömmt, und diese Electricität wird der Platte

C mitgetheilt, welche in *D* den entgegengesetzten Zustand hervorbringt, der von *D* der Platte *E* mitgetheilt wird. Da diese Erfolge bei jedesmaliger Vor- und Rückwärtsbewegung wiederholt werden, so nimmt die Ladung von *C* bei jeder Bewegung des Hebels zu, indess die Ladung in *A* dieselbe bleibt, und wenn auch nach irgend einer Zahl von Bewegungen die Platte *C* so stark geladen worden, daß sie von *B* nichts mehr annehmen kann, wird die Wirkung doch noch zwischen *D* und *E* fort-dauern. Da die Ladung der Platte *E* wächst, während die Ladung der Platte *C* unverändert bleibt, erhält *E* eine Ladung, welche um so viel Mal größer wie die Ladung von *C* ist, als diese größer wie die Ladung von *A* ist; welches deutlich erhellet, wenn man die Platte *F* von der Platte *E* entfernt.

Schraubt man den Drath *a* in die Platte *A*, verbindet ihn mit der Platte *E* mittelst des Drathes 4, 5, so besitzt das Instrument alle Eigenschaften eines *Verdopplers der Electricität*. Denn alsdann wird die ganze, der Platte *E* mitgetheilte Ladung, welche von derselben Art als die in *A* ist, der Platte *A* mitgetheilt; die Electricität dieser Platte nimmt also immerfort an Intensität zu, und bringt bei jeder Bewegung des Hebels eine größere Wirkung auf *B* n. s. w. hervor. Und hierbei finden keine Grenzen der Vermehrung Statt, bis die Intensität der Ladung so groß wird, daß sie von einer Platte in die andre in Funkengestalt überspringt.

Ich habe mit diesem Instrumente viele Versuche über seine natürliche (von selbst erzeugte) Electricität angestellt, und gefunden, daß es als einfacher Multiplicator (wenn nämlich das Electrometer mit *C* verbunden ist) auf das feinste Goldblättchen-Electrometer, das ich machen konnte, keine Wirkung hat; daß es aber als doppelter Multiplicator, (d. h. wenn das Electrometer mit *E* verbunden wird,) eine schwache Wirkung auf dieses Electrometer äußert, wenn dem Instrumente etwas Electricität vor 1 oder 2 Stunden mitgetheilt worden war, ob es schon durch Berührung jeder Platte mit einer metallenen Spitze (welches ich für das wirksamste Mittel halte, schwache Electricität hinwegzunehmen) entladen worden war. Hatte es aber 3 oder 4 Stunden nach der Entladung gestanden, so gab es kein Merkmal von einiger Electricität. Braucht man das Instrument als einen Duplicator, so wird es allezeit durch 8 bis 16 Bewegungen des Hebels electrifizirt, wenn es auch seit 2 oder 3 Monaten nicht gebraucht worden ist; hat man es vor 2 oder 3 Stunden gebraucht, so tritt diese Wirkung schon bei wenigen Bewegungen des Hebels ein, und hat man es wenig Minuten vorher gebraucht, so sind 2 oder 3 Bewegungen des Hebels vollkommen hinreichend, die Art der Electricität zu erkennen. Man muß nicht vergessen, das Instrument allezeit zwischen jedem Versuch mittelst der oben erwähnten metallenen Spitze zu entladen.

Bei diesen Versuchen fand ich, daß die *Electricität*, welche in diesem Instrumente von sich selbst entsteht, allezeit *positiv* war, wenn ich das Instrument 2 oder 3 Tage lang nicht gebraucht hatte, die demselben zuletzt mitgetheilte Electricität mochte seyn, welche sie wollte. Die Zeit, wie lange das Instrument stehen muß, um diese Wirkung zu zeigen, hängt jedoch größtentheils von der Witterung ab; wenn die Luft sehr feucht ist, sind 24 Stunden hinreichend, wenn sie aber sehr trocken ist, sind dazu 4 oder 5 Tage nöthig.

Ferner habe ich bemerkt, daß nach dem Laden des Instruments mit positiver Electricität, die von selbst erzeugte Electricität allezeit *positiv* war, und daß, wenn das Instrument negative Electricität erhalten hatte, die von selbst erzeugte Electricität nur eine gewisse Zeitlang nach dem Laden *negativ* war, und alsdann *positiv* wurde. Es wurde daher eine desto größere Anzahl Bewegungen des Hebels erfordert, um das Electrometer mit *negativer* Electricität zum Divergiren zu bringen, je länger es nach dem Laden mit *negativer* Electricität gestanden hatte; wenn es dagegen *positiv* geworden war, wurde, je länger es gestanden hatte, eine desto kleinere Anzahl Bewegungen des Hebels erfordert, um das Electrometer mit einem gewissen Grade *positiver* Electricität zu versehen. Dieses blieb jedoch innerhalb gewisser Gränzen.

Ich war in Verlegenheit, wie ich diese Veränderung erklären sollte. Nach einiger Ueberlegung vermuthete ich, daß die Platten, wenn sie gleich alle aus einerlei Metall, nämlich aus Kupfer bestanden, jede die Eigenschaft besäßen, eine gewisse kleine Ladung Electricität Einer Art leichter, als die anderer Art anzunehmen, und daß, wenn sie sich selbst überlassen blieben, sie diese ihre natürliche Electricität zeigten. Ich unternahm eine Reihe von Versuchen, um mich über die Wahrscheinlichkeit dieser Voraussetzung zu überzeugen.

Vor allen Dingen entladete ich das Instrument, das für *negative* Electricität gebraucht worden war, indem ich jede Platte mit einer metallenen Spitze berührte und sie 2 bis 3 Stunden lang mit ihr in Verbindung liefs. Hierauf verband ich ein Electrometer mit der Platte A, brachte es in dieser Lage zur Divergenz mit *positiver* Electricität *) und entladete es durch eine schwache Berührung mit dem Finger. Nun ward der Hebel 14 Mal vor- und rückwärts bewegt, und das Electrometer divergirte mit *negativer* Electricität. Dieses wurde verschiedne Mal mit demselben Erfolge wiederholt.

Hierauf wurde der Hebel in eine solche Lage gebracht, wo nicht zu vermuthen war, daß ein

C c 2

*) Das Electrometer brachte ich zum Divergiren, indem ich entweder geriebene Glas oder Siegellack ihm näherte.

paar Platten mehr, als ein anderes als Condensator wirkten, und alles 24 Stunden unberührt stehen gelassen. Als ich darauf das Instrument probirte, divergirte das Electrometer mit *positiver* Electricität bei 20 Bewegungen des Hebels. — Als das Instrument noch 18 Stunden lang unberührt gestanden hatte, divergirte das Electrometer bei dem Versuche wiederum mit *positiver* Electricität. — Es wurde mit der metallenen Spitze, wie vorher, entladen, und das Electrometer hierauf mit *negativer* Electricität zum Divergiren gebracht, und durch eine schwache Berührung mit dem Finger entladen. Bei 9 Bewegungen des Hebels kam das Electrometer mit *positiver* Electricität zum Divergiren, worauf es entladen und 16 Stunden unberührt gelassen wurde, nach welcher Zeit es bei wenigen Bewegungen des Hebels mit *positiver* Electricität divergirte. Als es darauf 5 Tage lang unberührt geblieben war, zeigte es *positive* Electricität bei Bewegung des Hebels. Diese Versuche habe ich sehr oft mit demselben Erfolge wiederholt.

Da aus den erzählten Versuchen erhellte, daß der Ueberrest von Electricität in dem Electrometer unzureichend war, den Effect des Ueberrestes in den Platten zu überwinden, so wurde ich veranlaßt, das ganze Instrument mit derjenigen Electricität, die ich ihm mitzutheilen wünschte, zu laden, welches ich dadurch bewirkte, daß ich das Electrometer mit der verlangten Electri-

cität divergiren ließ, und den Hebel während des Divergirens in Bewegung setzte, um die Wirkung allen Platten mitzuthellen. Zuerst ladete ich das Instrument auf diese Art mit *negativer* Electricität, und entladete es mit der metallenen Spitze. Wurde darauf der Hebel bewegt, so divergirte das Electrometer nach 8 Bewegungen mit *negativer* Electricität. Ich ließ das Instrument 5 Tage lang unberührt stehn, und nun brachten 18 Bewegungen des Hebels das Electrometer zum Divergiren mit *positiver* Electricität. Dieses habe ich oft mit demselben Erfolge wiederholt.

Das Instrument wurde hierauf mit *positiver* Electricität geladen und wie vorhin entladen, worauf nach sechs Bewegungen des Hebels das Electrometer mit *positiver* Electricität divergirte. Und als das Instrument 24 Stunden unberührt gelassen war, kam das Electrometer bei 12 Bewegungen des Hebels wiederum mit *positiver* Electricität zum Divergiren. Dasselbe geschah, als es 6 Tage lang unberührt gestanden hatte.

Die Wahrscheinlichkeit meiner Voraussetzung, daß die Platten die Eigenschaft besitzen, eine Art der Electricität vorzugsweise vor der andern aufzunehmen, wird durch folgenden Versuch, den ich verschiedene Mal wiederholt habe, noch mehr bestätigt. Das Instrument wurde mit *negativer* Electricität geladen und alsdann, ohne es zu ent-

laden, 24 Stunden stehn gelassen; 16 Bewegungen des Hebels brachten darauf das Electrometer zum Divergiren mit *positiver* Electricität.

Ich zweifle nicht, daß, wenn die Platten von verschiedenem Metall gewesen wären, die Wirkung derselben mehr Ueberzeugung gewährt hätte, und daß wir in einigen Fällen in ihnen eine entgegengesetzte Electricität erhalten haben würden. Ich habe mir vorgenommen, ein Instrument auf solche Art zusammenzusetzen, daß Platten von einem jeden Metall eingesetzt, und ihre Wirkungen versucht werden können. Denn ich halte diesen Gegenstand für würdig, fortgesetzt zu werden, da er über einige Erscheinungen der Electricität, deren Ursachen gegenwärtig in der Dunkelheit liegen, Licht verbreiten kann.

IV.

Einige Bemerkungen über physikalische Gegenstände.

von

G. W. MÜNCKE, Prof. d. Phys. zu Marburg.

Die folgenden Bemerkungen sind zwar nicht geeignet, die Wissenschaft zu erweitern, werden aber, wie ich hoffe, für die Leser der *Annalen* der Physik nicht ohne alles Interesse seyn.

I. Ueber Luftpumpen.

Bei Versuchen, welche ich noch in Hannover über die Verdampfung anstellen wollte, fühlte ich abermals recht lebhaft den Mangel einer vollkommenen Luftpumpe. Zwar hatte ich zwei vorzügliche Instrumente der Art in Gebrauch, die eine von Cuthbertson selbst, die andre von einem geschickten Künstler, dem Mechanikus Drechsler, nach der Cuthbertson'schen Einrichtung gearbeitet; allein beide befriedigten meine Wünsche nicht ganz. Die Cuthbertson'schen Luftpumpen haben einen Fehler, der bei der genauesten Arbeit unbesserlich bleibt. Auch die vollkommensten Kegelventile erfordern, so geringe der Raum zwischen

ihrer Oeffnung und ihrem Schlusse seyn mag, eine gewisse meßbare Zeit, bis sie geöffnet und geschlossen sind, und da nach ihrer Construction die Oeffnung und Schließung beider zu gleicher Zeit anfängt und endet, so kann das eine noch nicht ganz geschlossen seyn, wenn das andre schon offen ist; mithin muß es eine Mitte der Zeit geben, worin beide offen sind. Die über dem Stempel befindliche Luft strebt wieder in den Stiefel und in die Glocke zu dringen, und ist gleich die Zeit der Oeffnung beider Ventile unendlich klein, und der Raum, den die Luft über dem Stempel einnimmt, im Verhältniß zu der evacuirten sehr gering, so hindert dieses doch die vollständige Exantlirung. Hierzu kommt noch der Nachtheil, daß das viele Oel in dieser Luftpumpe verdickt und mit Grünspan überfüllt wird. Dieses fließt dann in die feinen Röhren, worin die Luft circulirt, und bei grosser Verdünnung kann dann die geringe Menge Luft das Oel nicht mehr aus der Stelle treiben, daher zuweilen die Verdünnung, welche das Barometer anzeigt, von derjenigen, die man unter der Glocke wirklich hervorgebracht hat, verschieden ist.

Um diese und andre, genugsam bekannte Fehler zu vermeiden, glaubten Lichtenberg, van Marum und Parrot, daß man zu den Luftpumpen mit Hähnen zurückkehren müsse. Die Nothwendigkeit hiervon war mir sehr klar, und ich ließ daher die Beschreibung einer, nach den Ideen der

genannten Männer eingerichteten, verbesserten Luftpumpe mit einer Zeichnung im 2ten Stück des Voigt'schen Journals v. J. 1803 abdrucken, indem ich mit Grund hierin ein competentes Urtheil zu haben glaubte. Die Forderungen, welche man an eine gute Luftpumpe macht, lernte ich durch das Studium der Physik kennen, und da ich mich zu meinem Vergnügen täglich mit mechanischen Arbeiten beschäftigte, war mir gleichfalls die Art deutlich, wie man diese Wünsche am besten erreicht. Angenehm würde es mir gewesen seyn, wenn mein Vorschlag wirklich ausgeführt wäre, welches durch mich unter den drückenden Zeitumständen um so weniger geschehn konnte, da mir ohnehin schon zwei sehr gute Instrumente zu Gebote standen. Zwar hat Herr Mechanikus Otteny in Jena eine Luftpumpe nach dieser Angabe verfertigt, es fehlte aber daran, eins der wesentlichsten Stücke, und eine Verbesserung, welche unter die nothwendigsten gehört; nämlich die Verschließung des Hahns nach außen war gleichfalls abgeändert, um beim Exantliren das Zischen der Luft zu hören, als ob dieses ein gutes sicheres und unentbehrliches Zeichen der fortgehenden Evacuation wäre. Bei meiner Construction ist aller Raum zwischen dem Stempel und den Zuleitungsröhren zur Glocke gänzlich vermieden.

Ich muß aus mehrern Aeußerungen schließen, daß man meinen Vorschlag nicht genau genug berücksichtigt habe, und da ich ohnehin gern einen

Mangel verbessern wollte, so ergreife ich diese Gelegenheit, wieder auf den früheren Vorschlag aufmerksam zu machen.

Eine mangelhafte Einrichtung ist es, wenn man jederzeit *den Hahn mit der Hand umdrehen muß*, da die eine Hand ohnehin schon mit dem Exantilliren der Pumpe beschäftigt ist, und es dann häufig, wo nicht immer, noch etwas zu halten giebt, worauf ohnehin die Aufmerksamkeit gerichtet seyn muß. Lange wollte es mir nicht gelingen, einen einfachen und zugleich sicheren Mechanismus aufzufinden, um diesem Uebel abzuhelfen; denn alle künstlichen Einrichtungen haben den wesentlichen Nachtheil, daß die Gelehrten, die nicht immer mechanische Fertigkeit besitzen, nicht selbst im Stande sind, sie wieder zusammenzusetzen, und mit solchen Sachen bekannte Künstler findet man nicht aller Orten. Jetzt lege ich aber eine Einrichtung zur Prüfung vor, wovon ich hoffe, daß sie alle Wünsche befriedigen wird. Denn der Mechanismus ist sicher, dauerhaft, leicht zu handhaben, dem Zwecke angemessen und keiner Beschädigung oder Abnutzung unterworfen.

Fig. 2. Taf. III. zeigt das Rad, welches den Stempel in die Höhe zieht, von hinten. Es wird von beliebigem Durchmesser (doch rathe ich, der größeren Geschwindigkeit wegen, zu wenigstens 3 Zoll) aus Messing $\frac{1}{2}$ Zoll dick gearbeitet. Die Oeffnung, durch welche die Axe geht, auf der an der vordern Seite die Kurbel aufsitzt, ist nicht viereckt,

sondern rund, so daß sich die Welle in derselben frei bewegen kann; *fg* bezeichnet eine Vertiefung, die gerade einen Quadranten bildet. Da, wo die Welle durch die runde Oeffnung des Rades tritt, ist sie, wie die Figur zeigt, viereckt gearbeitet, und es wird auf dieselbe eine Vorrichtung *d* mit einem nach inwendig hervorstehenden Stabe *c* aufgeschoben. So wie dieser gegen den vorstehenden Rand bei *f* faßt, wird die gezahnte Stange bis ans Ende in die Höhe gehoben. Dreht man demnächst die Kurbel rückwärts, so bewegt sich das Rad nicht mit, bis der Zapfen wieder bei *g* einfaßt, mithin erfolgt allemal vor dem Anfange jeder Bewegung des Rades eine Viertel-Umdrehung der Kurbel, wenn man abwechselnd vorwärts oder rückwärts drehet.

Fig. 3 zeigt den Mechanismus der Bewegung des Hahns. Auf der Kurbel, welche das Rad Fig. 2 in Bewegung setzt, ist da, wo sie in das Gestell tritt, ein Rad *A* angebracht, und ein ganz gleiches *B* ist vorn auf den Hahn geschoben. *CC* ist eine eiserne, oben und unten gezahnte Stange, welche bei *m* und *n* in den viereckten Oeffnungen der Stäbe auf und nieder geht. *pp* ist eine gerade liegende Stahlfeder, die nach der Schärfe gezeichnet ist. Sie liegt zwischen den Kloben *nn* beweglich, muß aber auf irgend eine Art so befestigt seyn, daß sie weder rechts noch links ausweichen kann. Am besten ist es, sie nicht ganz durch die Kloben treten zu lassen, sondern sie nur in die Einschnitte derselben einzuschieben. *ff* sind zwei nach hinten,

also nach der Pumpe hervorragende Spitzen. Sie sind in solcher Entfernung angebracht, daß die eine die Feder hebt, wenn die Stange bald die größte Höhe erreicht haben wird, die andre aber sie niederdrückt, wenn sie der größten Tiefe nahe kömmt.

Den Mechanismus weiter zu beschreiben, dürfte kaum nöthig seyn. Steht die Pumpe still, so hat man entweder mit dem Aufzuge oder dem Niederzuge aufgehört. Dieser mag ganz oder nur zum Theil vollendet seyn, so steht der Zapfen *c* Fig. 2 auf alle Fälle bei *f* oder bei *g*, vorausgesetzt daß man wenigstens eine Viertels-Umdrehung vorgenommen hat. Wir wollen annehmen, er stehe bei *g*, der Stempel sey also niedergedrückt. Fängt man nun an zu drehen, so gehört eine Viertels-Umdrehung dazu, bis der Zapfen nach *f* kömmt, und dann erst wird das Rad in Bewegung gesetzt werden, um den Stempel in die Höhe zu ziehen. Da aber das Rad *A* Fig. 3 auf der Kurbel festsetzt, so wird dieses sogleich durch die Kurbel in Bewegung gesetzt, und zieht, ehe der Stempel gehoben wird, die Stange *CC* in die Höhe, so weit die Zähne derselben reichen, ohne dann beim weitem Umdrehen einen Einfluß auf dieselben zu haben. Rechnen wir nun, daß jedes Rad *A* und *B* 40 Zähne hat, die Stange aber an jedem Ende 10, so muß eine Viertel-Umdrehung des Rades *A* gleichfalls eine Viertel-Umdrehung des Rades *B* bewirken, wodurch die Oeffnung des Hahns gerade in ihre

gehörige Lage kommen wird, nämlich so, wie Fig. 2 den Stand des Rades darstellt; und das weitere Drehen hat dann auf die Stellung des Rades am Hahn keinen Einfluß. Damit aber die Räder genau wieder in die gezähnte Stange fassen, und nicht einmal Zahn auf Zahn kommt, dazu dient die Feder *pp*, welche die Stange nach dem jedesmaligen Erfordernisse niederdrückt oder in die Höhe hebt. Hierdurch könnte inzwischen leicht ein unangenehmes Klappern entstehen, wenn die Zähne des Rades *A* beim weitem Drehen gegen den letzten Zahn der Stange schlugen, und es würde dieses immer einen unangenehmen Eindruck machen, wenn auch die Stange jederzeit so hoch gehoben oder so tief niedergedrückt würde, daß das Rad am Hahn keiner weitem Bewegung unterworfen wäre. Hiergegen ist aber ein sicheres Mittel, daß die Stange da, wo sie am Rade *A* liegt, genau gearbeitet werde, so daß die Zähne des gedrehten Rades sich in der gekrümmten Linie schleifen. Uebrigens wird der Mechanismus beständig richtig gehen, man mag viel oder wenig rückwärts oder vorwärts drehen, den Stempel ganz oder nur zum Theil in die Höhe heben.

So wie Fig. 3 gezeichnet ist, ist die Pumpe nach dem Auszuge zum Exantliren eingerichtet. Will man sie zum Condensiren gebrauchen, so drehet man das Rad *B* genau eine Viertel-Umdrehung, bis der Condensationsstrich auf den auf der Fläche des Bodenstücks des Stiefels gezeichneten

Stück *g* paßt. Noch bemerke ich, daß das untere Stück, welches an den Stiefel geschroben wird, und worin sich der Hahn drehet, leicht von Stahl gearbeitet werden kann, und auch daraus gemacht werden muß, theils weil dann die Bewegung viel leichter ist, theils weil dieses Metall sich nicht abnutzt, und also auch die Bohrung des Hahns genauer seyn kann. Uebrigens muß die Pumpe nicht vieles, aber sehr reines Oel haben, wodurch die Bewegung in allen Theilen fein und sanft erhalten wird. Dieses kann die Canäle nicht verstopfen, und die Wirkung der Pumpe muß also der Berechnung auf das vollkommenste gleich kommen.

Auch für den *Condensationsmesser* glaube ich eine Verbesserung ausgedacht zu haben. Statt der sehr langen, leicht zerbrechlichen Röhre schlage ich eine kürzere, oben durch eine Fassung mit einem Guerickschen Hahn verschlossene kürzere, starke Röhre vor. Der Hahn dient dazu, um das Instrument jederzeit beim Gebrauch zu öffnen, und die in der Röhre eingeschlossene Luft mit der äußern nach Verhältniß des jedesmaligen thermometrischen und barometrischen Einflusses ins Gleichgewicht zu setzen. Die genau calibrierte Röhre wird mit einer Scale versehen; auf welcher die Grade der Zusammendrückung in ganzen Zahlen und Decimalbrüchen gezeichnet sind. Diese Vorrichtung kann denn auch beim Exantliren stehen bleiben, und leistet bei einer Reihe bedeutender Versuche wesentliche Dienste, wenn man z. B. messen will, durch

wie große Kraft Gläser, Häute u. s. w. gesprengt werden können. Fig. 3 zeigt die Vorrichtung im Querschnitt mit der Scale, ungefähr in halber Größe.

Gern möchte ich eine solche Luftpumpe einmal unter meiner Aufsicht arbeiten lassen, und ich biete dem Publikum freiwillig meine Bereitwilligkeit an. Ein Künstler in Hannover, für dessen Geschicklichkeit ich sicher einstehen kann, forderte vor ein paar Jahren für eine Luftpumpe nach dem angegebenen Maassstabe, mit Mahagony-Gestell, Pneumapor und Condensometer, ohne übrigen Apparat die mässige Summe von 120 bis 130 Thlr. in Louisd'or, zu 5 Thlr. gerechnet. Vielleicht liesse sie sich noch unter diesem Preise liefern, wenn man die Zuthaten zu billigen Preisen zu erhalten suchte; denn auf die Arbeit des Ganzen rechnete er nur 30 Thaler, da er, als Uhrmacher von Profession, solche Sachen gern zu seinem Vergnügen macht, um seine eignen Kenntnisse zu erweitern.

Ein anderer Künstler in Hannover bot mir künstliche Magnete an, die er von vorzüglicher Güte und äußerer Eleganz verfertigt. In Hufeisen-Form ziehen sie leicht das Acht- bis Zwölffache ihres Gewichts, und behalten diese Stärke beständig bei, wie ich bei verschiedenen versucht habe, die ich zehn Monate in meiner Wohnung hatte. Er fordert für jedes Pfund des Gewichts, welches sie tragen, von 1 bis 5 Pfund 1 Thaler, von 6 Pfund

and darüber aber für jedes Pfund 16 Gr. in Louis-d'or, zu 5 Thlr. gerechnet, oder in grobem Conventionsgelde.

2. *Das Barometer.*

Es ist ohne Zweifel ein Gewinn für die Erdkunde, daß so viele Gelehrte dahin gearbeitet haben, die barometrischen Höhenmessungen zu immer mehr Sicherheit zu erheben, und es nun bald ein Leichtes seyn wird, die Meereshöhe eines jeden Orts dadurch zu bestimmen, daß man den Barometerstand an demselben mit dem Stande eines Barometers an einem nicht zu fernen Orte von bekannter Meereshöhe vergleicht. Die graphische Vergleichung der correspondirenden Barometer von Paris, London und Genf, also drei unter sich sehr entlegenen Orten, welche Hr. Pictet (*Ann. J. 1812, St. 5.*) angestellt hat, heben alle Zweifel, die man haben könnte.

Dem Gefälsbarometer gebe ich vor dem Heberbarometer den Vorzug, bei welchem die beobachtete Veränderung nur die Hälfte der wirklichen ist, und der Beobachtungsfehler doppelt so viel seyn können. Daß die Barometer keine Individuen sind, muß ich aus meinen eignen Erfahrungen schließen; denn alle von mir selbst construirten Barometer stimmten jederzeit vollkommen mit einander überein. Dabei setze ich voraus, daß das Quecksilber rein ist, — wie man es bekanntlich sehr leicht erhält, wenn man es mit Salpetersäure so

lange wäscht, bis eine blanke Kupfermünze in der gebildeten Auflösung weiß überzogen wird, — und daß das Barometer vollkommen ausgekocht worden, wovon sich jeder Beobachter wenige Wochen nach der Verfertigung desselben überzeugen kann. Ich selbst besitze ein Heberbarometer, welches ich alt gekauft und schon sechs Jahre hängen habe, und noch jetzt ist nicht das kleinste Luftbläschen darin zu entdecken. Die größte Schwierigkeit ist, einen richtigen Maassstab zu erhalten. Gewöhnlich haben die Künstler ein sogenanntes Richtbarometer, wonach sie die Scale mechanisch anlegen; aber wer hat diese Normalbarometer geprüft? Ich selbst habe zur Vergleichung vier Maassstäbe von bekannten und geschätzten Künstlern, allein sie differiren unter sich so stark, daß die Differenzen auf $2\frac{1}{2}$ Fuß allerdings mehr als eine Linie betragen. Leithold klagt gleichfalls über diesen Mangel an genauen Normalmaßen. Diese Bedingung genauer Barometer-Beobachtungen ist noch wenig zur Sprache gebracht; ich selbst finde mich in Verlegenheit, wo ich zu einem selbst verfertigten Barometer einen zuverlässigen Maassstab her bekommen soll, und wünschte zu erfahren, wie diesem Mangel am leichtesten und sichersten abzuhelpen sey.

3. Messung durch den Schall.

Die neuesten Versuche und Rechnungen über den Fortgang des Schalles durch die Luft, womit Hr. Benzenberg die Physik bereichert hat, führ-

ten mich auf den Gedanken, ob sich nicht das Schwierige Ausmessen einer grossen Standlinie dadurch umgehen lasse, daß man das Mittel aus mehreren Schallversuchen nehme, da der Schall sich in Ebenen auf große Weiten fortpflanzt, und man leicht einen mit vielem Lichte explodirenden Körper zu diesen Versuchen auswählen kann.

Um die Tiefe eines Brunnens, Schachtes oder andern lothrechten Abgrunds sogleich, wenigstens ungefähr zu bestimmen, giebt es kein leichteres Mittel, als einen Stein oder besser eine Bleikugel hineinfallen zu lassen, und die Zeit, bis man den Schall des Auffallens hört, möglichst genau zu messen, und danach die Tiefe zu berechnen, welche durch die Zeit gegeben wird, die der fallende Körper und der aufsteigende Schall gebrauchen. Eine Formel zur Bestimmung dieser Grösse findet sich in Newton's *Arithmetica universalis* probl. 50; in den neuern Lehrbüchern der Physik und angewandten Mathematik finde ich sie nicht. Ist die Tiefe des Brunnens $= x$, und die beobachtete Zeit $= t$, und in der Zeit a fällt ein Körper durch den Raum b , und geht der Schall durch den Raum d , so ist $b\sqrt{\frac{x}{a}} = t - \frac{dx}{a}$ und

$$x = \frac{adt + \frac{1}{2}ab^2}{d^2} - \frac{ab}{2d^2} \sqrt{(b^2 + 4dt)}.$$

Diese Formel der *Arithm. univers.* hat etwas Unbequemes. Man gelangt folgendermaßen zu einer geschmeidigern Formel. Es sey die ganze Zeit

vom Anfange des Falles, bis man den Schall hört, $= c$ Secunden; der Körper falle in einer Secunde a par. Fufs, und bis auf den Boden des Brunnens, habe er x Secunden zugebracht; so ist der Brunnen tief ax^2 Fufs. Der Schall durchlaufe in einer Secunde b par. Fufs, und von der Tiefe herauf, bis er gehört wird, seyen y Secunden vergangen, so ist der Brunnen tief by Fufs. Mithin ist $ax^2 = by$ und $x + y = c$, woraus folgt $x = \sqrt{\left(\frac{bc}{a} + \frac{b^2}{4a^2}\right)} - \frac{b}{2a}$. Diese Formel ist hinlänglich bequem, um einen einzelnen Fall darnach zu berechnen. Will man aber für verschiedene Zeiten die Berechnung in voraus anstellen, so ist es bequemer, sie dahin abzuändern, dafs man, wie bei Newton, die *Tiefe* directe findet. Sie ist $= bc + \frac{b^2}{2a} - \frac{b}{2a} \sqrt{(4abc + b^2)}$.

In dieser Formel sind lauter bleibende Gröfsen ausser c . Da die Unruhe einer gewöhnlichen Taschenuhr meistens 4 Schläge in einer Secunde thut, so habe ich die Werthe derselben von Viertel- zu Viertel-Secunde bis 10 Secunden berechnet, für eine Temperatur der Luft von 8° R.; in welcher $b = 1046$ par. Fufs ist, nach Benzenberg's *Tafel Annal. B. 39*. Ich stelle die Resultate in der folgenden Tabelle zusammen, und füge zugleich die Unterschiede hinzu, woraus das Gesetz des Wachsthum's hervorgeht. Den Werth für a habe ich $= 15$ par. Fufs angenommen. Die Formel in

Zahlen giebt demnach für c Secunden die Tiefe
 $= 1046 \cdot c + 36470,53 - 34,86 \sqrt{(62760 \cdot c + 1094116)}$.

Zeit Secund.	Tiefe par. Fuß	Untersch. par. Fuß	Zeit Secund.	Tiefe par. Fuß	Untersch. par. Fuß
1,50	33,10	11,40	6,00	464,40	36,19
1,75	44,50	13,00	6,25	500,59	37,74
2,00	57,50	14,64	6,50	538,33	38,90
2,25	72,14	16,18	6,75	577,23	40,04
2,50	88,32	17,71	7,00	617,27	41,20
2,75	106,03	19,22	7,25	658,46	42,27
3,00	125,25	20,69	7,50	700,73	43,40
3,25	145,94	22,16	7,75	744,13	44,47
3,50	168,10	23,58	8,00	788,60	45,54
3,75	191,68	24,96	8,25	834,14	46,58
4,00	216,64	26,36	8,50	880,72	47,61
4,25	243,00	27,69	8,75	928,33	48,63
4,50	270,69	28,94	9,00	976,96	49,64
4,75	299,63	30,43	9,25	1026,60	50,63
5,00	330,06	31,61	9,50	1077,23	51,60
5,25	361,67	32,86	9,75	1128,83	52,57
5,50	394,53	34,17	10,00	1181,40	
5,75	428,70	35,70			

Dafs diese Formel und diese Zahlen nicht strenge richtig seyn können, versteht sich, denn der Körper fällt nicht im leeren Raume, und der Widerstand der Luft macht ein mit der Zeit wachsendes Hinderniß. Die schwierige Aufgabe vom Widerstande der Mittel ist indeß durch die Untersuchungen von Robin, Euler, Borda u. a. noch keineswegs ganz auf Reine gebracht, und ich habe daher keine Auflösung versucht. Wenn man indeß zu den Versuchen Bleikugeln anwendet, so wird der Ausfall wegen des Widerstands der Luft in 5 Secunden noch nicht mehr als 8 bis 12 Fuß aus-

machen, und daher die gesuchte Tiefe mehrentheils aus dieser Tabelle mit hinlänglicher Genauigkeit gefunden werden.

Es ist das Verhältniß der specif. Gewichte des Queckfilbers zur Luft 10466,8 : 1 und des Bleies zum Queckfilber 11,352 : 13,568, folglich des Bleies zur Luft 8757,36 : 1. Die Ausdehnung der Luft auf 1° R. ist 0,0046875, und die Ausdehnung des Bleyes nach Smeaton auf 1° R. = 0,000036. Das Verhältniß der specif. Gewichte der Luft und des Bleyes bei der angenommenen Temperatur ist also 1 : 9140,13. Nun ist es für den Widerstand gleich, ob die Kugel gegen die Luft oder die Luft gegen die Kugel bewegt wird, vorausgesetzt daß das Bley die Kugelgestalt hat, mithin durch seine Form keinen größeren oder geringeren Widerstand leidet, als welcher seinem specif. Gewichte proportional ist. Hat daher die Kugel die Geschwindigkeit C, so wird der Widerstand $= \frac{1}{9140,13} \cdot C$ seyn. Dieses paßte inzwischen nur, wenn der Fall der Kugel und der Widerstand der Luft jedes für sich gerechnet werden könnte, und nicht die Kugel durch den Widerstand in jedem Zeittheilchen von ihrer Geschwindigkeit verlieren müßte. Fiele z. B. die Kugel 3 Secunden lang im leeren Raume, und träte dann mit der erhaltenen Geschwindigkeit in die Luft ein, so würde diese den durch die Formel angegebenen Widerstand ausüben. Da indess der Widerstand allezeit der Geschwindigkeit propor-

tional ist, diese letztere aber wie das Quadrat der Zeit wächst; so würde der Fallraum durch die Formel $at^2 - aqt^2$ gefunden werden, wenn q den Quotienten der specifischen Gewichte bedeutet. Die Luft hat aber nicht immer gleiche Dichtigkeit, und wirkt auch durch ihre vermehrte Elasticität entgegen, welche der zunehmenden Geschwindigkeit der Kugel jederzeit proportional ist. Angenommen daß die wachsende Elasticität dem Cubo der Zeit proportional ist, so würde der Widerstand $(aqt^2) \cdot t^3 = aqt^5$ seyn. Es darf auch nicht übersehen werden, daß die zusammengedrückte Luft seitwärts ausweicht, und daß die obere Luft so viel langsamer der fallenden Kugel folgt, je schneller der Fall derselben ist, mithin über derselben ein Vacuum entsteht, welches von der unteren sehr elastischen Luft wieder erfüllt wird, wodurch eine wachsende Verminderung des Widerstandes entsteht; und dieser müßte also $aqt^5 (1 - l)$ angenommen werden. Es möchte sehr schwer seyn, diese unbekannte Größe l aufzufinden, und ich wage nicht zu bestimmen, ob sie sich überall wird auffinden lassen, vorausgesetzt daß man auf diesem Wege zur Auflösung des Problems gelangen könnte. Der tiefe Brunnen auf dem hiesigen Schlosse wird mir zu Versuchen Gelegenheit geben.

4. *Ein Hof um den Mond.*

Hannover den 21. Sept. 1812.

Eine Ferienreise brachte mich wieder an meinen vormaligen Aufenthaltsort, und hier hatte ich gestern Abend Gelegenheit, durch den Hofrath Feder, meinen Schwiegervater, darauf aufmerksam gemacht, das seltene Schauspiel einer vollständigen Corona um den fast vollen Mond $\frac{3}{4}$ Stunden lang zu beobachten. Der Mond glänzte ansehnend mit vollkommner Helligkeit, und die dunkeln Stellen waren sehr kenntlich, zeigten aber doch durch geringere Schwärze etwas den Nebel vor der Mondscheibe. Ein dunkler Ring, $\frac{1}{4}$ Mondschniesser breit, der auffallend schwärzlich, noch mehr als die Flecken im Monde selbst erschien, umgab die Scheibe, und diesen Ring ein andrer concentrischer, weißlich und wie mit durchscheinendem Lichte glänzend, von der Breite des Mondschniessers. Um diesen lief ein gleichfalls vollkommen runder, concentrischer Ring, $\frac{2}{3}$ Mondschniesser breit, (alles nach Schätzung angegeben, da es mir an Meßwerkzeugen fehlte.) Wenn die Erscheinung am klarsten war, so konnte man die prismatischen Farben sehr gut unterscheiden, und zwar, wenn man von Außen anfängt, in folgender Ordnung: roth, gelb, grün, blau; violett war gar nicht sichtbar, sondern verlor sich in das matt glänzende Licht des zweiten Kreises. Die Klarheit und Deutlichkeit der Farben wechselte ab; wenn sie am schwächsten war,

schien es, als wenn das Blaue des Himmels zwischen dem matt glänzenden und dem gelbröthlichen äußersten Kreise wahrzunehmen sey. Durch die verschiedene Farbenmischung und Schattirung erhielt das ganze Bild das Ansehn eines hyperbolischen Afterkegels. Uebrigens war der Himmel klar und ziemlich hellblau, und man konnte die Sterne zweiter und dritter Gröfse deutlich sehen. In beträchtlicher Höhe zogen kleinere und grössere einzelne Wolken, und gewährten die interessante Erscheinung, daß die kleineren hinter dem Bilde, die grösseren aber vor demselben wegzuziehen schienen; indeß konnte man an einzelnen dunkleren Streifen derselben bald gewahr werden, daß das Bild höher war, als diese Wolken zogen. Eine dickere Wolke, die vor den Mond zog, endigte meine Beobachtung. Zwei gute Barometer zeigten, das eine 28 Z. 1,8 L., das andre 28 Z. 1,6 L.; das Thermometer im Freien 9,5° R. Der Wind war schwach und kaum merklich nordwestlich, und so zogen auch die Wolken. Das Wetter war am andern Tage vorzüglich schön, am zweiten änderte es sich und wurde windig mit Nebel und etwas Regen; am dritten und vierten regnete es fast beständig.

V.

Beschreibung einer vulkanischen Eruption nahe bei der Insel St. Michael (einer der Azoren),

von

S. TILLARD, Kapitain bei der Engl. Marine *).

Mit Zusätzen von Dr. Horner in Zürich.

Den 12. Juni 1812, als wir auf dem Schiffe *La Sabrina* der Insel *St. Michael* uns näherten, sahen wir zwei bis drei Rauchfäulen sich erheben, die wir, der Aehnlichkeit wegen, einem entfernten Gefechte zweier Kriegsschiffe zuschrieben. Allein der Rauch nahm immer mehr zu, und gewann bald eine weit größere Ausdehnung, als mit jener Ursache verträglich war. Wir erinnerten uns nun, bei unrer Abreise von Lissabon gehört zu haben, daß im letzten Januar oder Febr. nahe bei der Insel *St. Michael* ein Vulkan sich gezeigt habe, und wir glaubten also diesen Rauch für einen Ausbruch desselben halten zu müssen. Allein auch diese Voraussetzung wurde am andern Morgen, als wir bei *Ponta del Gada*

*) Mitgetheilt von Sir Jos. Banks für die *Philos. Transact. for 1812*, und von da in die *Bibl. brit.* No. 404. übertragen.

vor Anker gingen, durch den Bericht der Einwohner widerlegt, dem zu Folge der Ausbruch vom Januar sich bald gelegt, und die von uns wahrgenommene Erscheinung erst seit zwei Tagen, eine Seemeile (*a league*) von der Stelle der frühern Eruption entfernt, begonnen habe.

Es lag mir sehr am Herzen, diesen sonderbaren Kampf zweier so mächtigen Elemente etwas näher zu betrachten, und ich brach daher gleich den folgenden Morgen (den 14ten) von der Stadt *Ponta del Gada* auf, in Begleitung des Generalconsuls der Azorischen Inseln, Herrn Read, und zweier seiner Freunde. Nach einem Marsch von etwa 20 engl. Meilen quer durch das nordöstliche Ende der Insel gelangten wir an den Rand eines ungefähr 400 Fuß hohen, fast senkrecht abfallenden Vorgebirges, dessen Fuß nur eine Engl. Meile vom Vulkan entfernt war. Und hier erblickten wir plötzlich das ganze Schauspiel in seiner fürchterlichen Größe vor uns. Die folgende Beschreibung giebt davon nur ein sehr unvollkommenes Gemälde.

Man denke sich eine ungeheure Rauchmasse, aus dem Meere sich erhebend, dessen silberfarbene Fläche ein kühler Wind in leichte Furchen zertheilte. War die Masse in Ruhe, so schien eine kreisförmige Wolke auf dem Wasser ausgebreitet zu seyn, wie ein großes horizontales Rad, das der Wind allmählig in weite Falten zerlegte. Plötzlich stieg dann eine schwarze Säule von Asche und Schlacken empor, die wie ein schiefstehender

Thurm sich 10 bis 20 Grade vom Winde abwärts neigte. Bald erhob sich eine zweite, eine dritte, eine vierte Säule, die alle sich über einander bis zur doppelten Höhe unfers Standpunktes aufthürmten. Wenn die Heftigkeit der aufsteigenden Bewegung nachließ, zertheilte sich die Wolkenmasse in mehrere Zweige, welche großen Büschen vereinigter Tannen glichen; sich aber bald in sehr elegante Windungen eines weissen Rauches verwandelten. Es schwammen in ihr eine Menge Aschentheilchen; zu gewissen Zeiten glichen sie einem Haufen weißer und schwarzer in den Wind geworfener Straußfedern, und zu andern Zeiten den hängenden Zweigen der Trauerweide.

Während diesem Ausbruche gingen aus der lichtesten Stelle der vulkanischen Wolke lebhafte *Blitze* hervor, und die Rauchmasse, welche sich nun weit über jene Aschenauswürfe erhob, zertheilte sich in ungeheure Flocken, die der Wind horizontal vor sich hertrieb; und die hier und da Wasserhosen aus dem Meere zu sich aufzogen, durch welche dieses große Schauspiel noch seltsamer und prachtvoller wurde.

Die Stelle des Meeres, wo seit vier Tagen die Eruption sich gezeigt hatte, war mehr als 30 Faden tief. Bald, nachdem wir an den Rand des Abhanges, auf dem wir standen, hinausgetreten waren, behauptete ein Bauer, er sähe eine Bergspitze aus dem Wasser sich erheben. Wir konnten nichts davon entdecken; allein in weniger als $\frac{1}{2}$

Stunde wurde diese Spitze vollkommen sichtbar, und ehe wir den Platz verließen, das heißt 3 Stunden nach unserer Ankunft, erblickten wir einen förmlichen Krater über dem Meere. Er hatte nicht weniger als 20 Fuß Höhe auf der Seite, wo die meiste Asche fiel; sein Durchmesser mochte 400 bis 500 Fuß betragen.

Die großen Ausbrüche waren meistens von Detonationen begleitet, die dem vermischten Geräusche eines ununterbrochenen Kanonen- und Gewehrfeuers glichen. Meine Begleiter wollten auch einige leichte Erdstöße verspürt haben, die ich jedoch nicht empfunden hatte, und auf Rechnung ihrer Einbildung schrieb. Allein, während wir in einer Entfernung von 5 bis 6 Ellen vom Rand des Abhanges saßen und aßen, sahen wir plötzlich eine der schönsten Eruptionen aus dem Krater herausschießen, und verspürten zu gleicher Zeit einen sehr fühlbaren Erdstoß. „Dieses Mal galts!“ rief jeder von uns, indem wir schnell aufsprangen; und kaum hatten wir diese Worte ausgesprochen, als etwa 50 Ellen von uns zur Linken ein beträchtliches Stück des Abhanges sich losriß, und mit lautem Krachen ins Meer stürzte. Wir zogen uns nun einige Klafter weiter zurück, und setzten unsere Mahlzeit fort.

Tags darauf, den 15. Juni, hatte ich den Generalconsul an Bord. Ich lichtete die Anker, und näherte mich dem Vulkan, um ihn in der Nacht zu beobachten. Allein gegen meine Erwartung

wurde der Wind frischer, das Wetter neblig, und der Vulkan viel stiller als am vorigen Abend. Selten schleuderte er Blitze aus, und stiefs nur von Zeit zu Zeit Flammenströme hervor, denen ähnlich, welche man zuweilen auf den Schornsteinen von Glashütten oder Schmelzöfen wahrnimmt.

Als wir genau unter der grossen Rauchwolke durchsegelten, ungefähr 3 bis 4 Meilen vom Vulkan, wurde das Verdeck unsers Schiffs mit schwarzer und feiner Asche bedeckt, die mit einigen Regentropfen herunterfiel. Am Morgen begaben wir uns wieder auf unsern vorigen Ankerplatz, und Tags darauf verlies ich St. Michael, um weiter zu kreutzen. In der Nacht vom 16ten sahen wir noch ein paar Eruptionen des Vulkans. Die Flamme war anhaltend und sehr lebhaft; allein wir waren mehr als 20 Meilen davon entfernt.

Als ich am 4. Juli wieder in diese Gegend kam, erlaubte mir der Wind, sehr nahe bei dem Vulkan vorbei zu gehen. Er war nun eine förmliche Insel geworden, deren Mitte sich mehr als 80 Ellen über das Meer erhob. Alles war jetzt ruhig, und ich bekam Lust, ihn in Begleitung von einigen Officiern zu besuchen. Als wir im Boote näher kamen, bemerkten wir, daß der Boden noch dampfte. Wir erreichten ungeachtet der starken Brandung das Ufer ohne sonderliche Gefahr, und fanden einen schmalen Strich von schwarzer Asche, von dem an der Boden sich meist so steil erhob, daß es unmöglich war, hinauf zu klettern; und da, wo dieses

zur Noth noch möglich gewesen wäre, war die Erde viel zu heiß, als daß man sich höher als einige Faden hätte hinauf wagen dürfen. Der Abhang ging eben so steil in das Meer hinab, und die Sonde gab 20 bis 30 Ellen vom Ufer schon 25 Faden Tiefe. Ich brauchte 12 Minuten, um rund um die Insel zu gehen, und schätze ihren Umfang auf nahe eine Meile. Das merkwürdigste war der Krater, dessen eigentlicher Schlund sich so ziemlich in der Wasserhöhe des Meeres befand. Diese Höhlung war damals mit kochendem Wasser angefüllt; ein kleiner Bach von etwa 6 Ellen Breite führte das Wasser aus derselben ab, und erfüllte sie wieder mit steigender Fluth; es war ganz nahe am Meere noch so heiß, daß ich die Hand nicht darin zu halten und kaum den Finger einen Augenblick hinein zu tauchen vermochte.

Die ganze Gestalt dieses Theils der Insel zeigte offenbar, daß während der Eruptionen das Meer an zwei Stellen in den Krater eingedrungen war. Denn die östliche Seite des kleinen Bachs war von einem 20 bis 30 Fuß hohen Ufer begrenzt, welches eine Halbinsel von eben so viel Breite und 50 bis 60 Fuß Länge bildete, die mit dem Rest der Insel durch eine schmale, etwa 50 Fuß lange, aus Lava und vulkanischer Asche gebildete Erdzunge verbunden war, an deren Ende der Krater sich amphitheatralisch erhob.

Aus einer Entfernung von 2 bis 3 Meilen würde man diese Insel für ein Werk der Kunst,

für ein Fort oder eine Schanze gehalten haben. Unübersteigliche Hindernisse machten es uns unmöglich, den Gipfel zu erreichen. Er war nur von der Seite der Landenge zugänglich, und selbst hier erhob er sich so steil, daß wir nur mit Hülfe eines in die Erde gesteckten Ruders ihn erstiegen; und kaum hatten wir ihre Höhe erreicht, so hielt uns eine neue Schwierigkeit auf. Es war unmöglich, nur einen Schritt weiter zu gehen, denn die entgegengesetzte Seite fiel fast senkrecht ab. Die Kante, auf der wir uns befanden, glich dem Giebel eines Daches. Wir hielten uns auf ihr reitend mit den Händen fest, bis wir endlich eine Stelle fanden, wo man aufrecht stehen konnte. Hier pflanzten wir eine Fahne auf, als ein Zeichen der Besitznehmung dieser unter unsern Augen entstandenen Insel. Am Fuß der Stange vergruben wir eine wohl versiegelte Bouteille, welche die vollständige Erzählung dieser Begebenheit und den Namen *Sabrina*, den wir der Insel gegeben hatten, enthielt.

Ich hatte im Krater das vollständige Skelett eines großen Fisches gefunden; allein die Knochen waren durch die Hitze so verzehrt, daß sie beim Wegnehmen in Stücken fielen. Nach Aussage der Einwohner auf St. Michael fand sich auch beim Anfang der Eruption in allen benachbarten Buchten eine große Menge todter Fische, die wahrscheinlich ein Opfer der großen Temperatur-Veränderung ihres Elements geworden waren.

Diese Insel besteht, wie die meisten Gegenden vulkanischen Ursprungs, hauptsächlich aus porösen Substanzen, meistens im Zustande von Asche oder Pozzolan-Erde. Man findet hier und da steinartige Massen, die mir ein Gemisch von Kalkerde und Eisenminer zu seyn schienen; worüber jedoch die mitgebrachten Exemplare den besten Aufschluß geben werden.

* *

Die vorstehende Beschreibung eines Naturprozesses, der selten so vollständig beobachtet werden kann, führt mir eine Erscheinung in das Gedächtniß, die wir auf der Krusenstern'schen Reise um die Welt, und zwar ebenfalls im atlantischen Meere, wahrgenommen haben, und die mit dem Anfange dieser Begebenheit viel Aehnliches hat. Den 19ten Mai 1806, Abends um 5½ Uhr, erblickte man in WNW, bei sehr hellem Wetter und wolkenlosem Himmel, etwas wie Rauch am Horizont. Er glich einem ziemlich großen wohlbegrenzten Klumpen von gleicher Höhe und Durchmesser, und mochte, abwechselnd entstehend und verschwindend, eine Viertelstunde gedauert haben. Die Matrosen, welche es zuerst wahrgenommen hatten, zeigten es zu spät an, so daß wir es nur kurz vor seinem Verschwinden sahen; wodurch auch eine genauere Messung unmöglich wurde. Nach meinem Urtheil war es wenigstens 2, nach andern 3 bis 4 deutsche Meilen entfernt, und wie man mir sagte, hatte es seine Stelle nicht geändert. Einige riethen auf ein entferntes Gefecht, andre hielten es für den Rauch eines brennenden Schiffes; allein die kurze Dauer des Phänomens, so wie

der Umstand, daß gar keine Explosion gehört wurde, schien beiden Vermuthungen zu widersprechen, und es blieb uns nur übrig, es für die Wirkung einer vulkanischen Aufwallung unter Wasser zu halten; was in jener Meeresgegend bei den vulkanischen Inseln *St. Helena* und *Ascension*, und in der Nähe der ziemlich angewissenen Insel *St. Paul* nicht eben unwahrscheinlich war. Unsere Bestimmung erlaubte uns nicht, dieser vorübergehenden Erscheinung weiter nachzugehen; vielleicht daß späterhin an eben dieser Stelle *) eine Insel oder Untiefe zum Vorschein kömmt, wo niemand vorher etwas wahrgenommen hatte.

Noch immerfort werden in Meeresstrichen, die von unzähligen Schiffen durchschnitten werden, oft beinahe mitten in den Hauptstraßen im freien Ocean, isolirte Felsen, Piks, Untiefen u. dgl. entdeckt, die, wenn auch die Nacht oder der mit ihrer Entdeckung oft verbundene Untergang des Schiffes sie unsrer Kenntniß lange entziehen mag, doch längst hätten gefunden werden müssen, wenn sie nicht neuern Ursprungs wären. Die Ungewißheit, die über die große Menge der Untiefen (*Shoals, Vigies*), an denen das atlantische Meer, so wie die vulkanische Gegend der Südseeinseln vorzüglich reich ist, und selbst über kleinere, nicht mehr aufzufindende Inseln obwaltet, möchte oft wohl eben so sehr auf Rechnung vulkanischer Bildungen und Zerstörungen durch Fluthen oder Feuer kommen, als einer eingebildeten Wahrnehmung oder unrichtigen Ortsbestimmung der Seefahrer zuzuschreiben seyn. Und diese fortdauernde Schöpfung möchte der Vollkommenheit unsrer nautischen Geographie auch in nördlichen Meeren eben so hinderlich seyn, als es die Bildung der Korallenbänke in der Südsee ist.

*) Sie liegt in 2° 35' S. und 20° 45' W. v. Greenw. H.

Hr. Dr. Langsdorf hat von seiner Reise nach der Nordwestküste Amerika's eine ähnliche, doch ziemlich unvollkommene Erzählung von der Bildung einer vulkanischen Insel westlich von Unalaska, und nord-nordwestlich von der Insel *Umnak* *) mitgebracht. In der Nähe eines dort stehenden Felsens, auf welchem die Aleuten von den ältesten Zeiten her Seelöwen und Seehunde erlegt hatten, zeigte sich 1795 ein Nebel, welcher selbst bei dem hellsten Wetter stehen blieb, und ein Einwohner von Unalaska, welcher endlich dahin fuhr, kam mit der Nachricht zurück, das Meer koche dasselbst. Der Rauch dauerte ohne große Abänderung bis zum J. 1800 fort, und nun erblickten die erstaunten Insulaner eine kleine nie gesehene Insel in der Nachbarschaft jenes Felsens. Es war ein Pik, der unaufhörlich Rauch und Flammen ausspie, der nur zur Zeit eines starken Erdbebens auf Unalaska nicht brannte, während dessen der Vulkan auf Unalaska wüthete. Einige Insulaner, welche im April 1806 die neue Insel besucht hatten, sagten, sie hätten sie in etwa 6 Stunden umrundet, welches für ihren Umfang etwa 30 Werste giebt. Der Berg war zu ersteigen viel zu steil, sonst würden sie, wie sie glaubten, seine Spitze wohl in 6 Stunden erreicht haben. An der steilen Nordseite floss beständig eine weiche Materie vom Gipfel herunter in das Meer, und die Erde war dort zum Landen zu heiß. Sie stiegen daher am flachen Südufer aus, und gelangten mit großer Beschwerlichkeit nicht völlig bis zur halben Höhe des Piks, wo die Erde merklich wärmer war, und aus mehrern Höhlen des Berges Rauch und Hitze hervor- drang. Mit einem Erstaunen, das sie selbst beim Wieder- erzählen noch mit Freude erfüllte, fanden sie Seelöwen-

*) Vergl. oben S. 217.

Heiſch, welches ſie beim Ausruhen an Stöcken in dieſe Löcher hineingehängt hatten, ſehr gut gebraten. Mangel an Waſſer, das ſie auf der Inſel zu finden ohne Urſache gehofft hatten, nöthigte ſie bald zur Rückkehr. Außer einigen Stücken gediegenen Schwefels brachten ſie nichts mit von da zurück. Die Steine, ſagten ſie, wären wie die auf Unalaska.

Horner.

VI.

Mesmer's thierischer Magnetismus.

„Die Geſchichte lehrt, ſagt Hr. Prof. Link *), daß unter den Naturforſchern die *Ärzte* es vorzüglich waren, welche jedem neuen philoſophiſchen Systeme huldigten. Sie haben es mit dem ſchwerſten Theile der Naturkunde zu thun, von dem wir eigentlich noch nichts wiſſen; ſie müſſen ſich ihrer Kunſt wegen das Anſehn geben, als wüßten ſie etwas. Daher der Beifall, den ſie den philoſophiſchen Systemen [und den außerordentlichen Dingen] deſto lieber zollen, je weniger ſie ſolche verſtehn.“

Bekanntlich hat man in den neuſten Jahren in einigen Theilen Deutschlands auch zu Mesmer's *thierischem Magnetismus* gegriffen, um ärztlichen Schulen einen ſchimmernden Glanz zu geben. Eine Wiedererinnerung an die kritiſchen Verhandlungen über den Mesmerianismus in Paris, zu Mesmer's glänzender Zeit, welche ſich in den franzöſiſchen Blättern **) findet,

Ee 2

*) In ſeinem ſchätzbaren Werke: Ueber Naturphilophie. Roſtock 1806. G.

**) Durch Hrn. Montegre in dem *Journal de Paris*, bei Gelegenheit der Anzeige eines Werks über den Magnetismus, und daraus in dem *Moniteur* vom 19. Nov. 1812, G.

dient jenes Urtheil nur zu gut zu bestätigen. Denn hatte gleich Mesmer damals blos unter den Weltleuten Anhänger gefunden, so sind jetzt doch Aerzte die Wiedererwecker des Mesmerianismus.

Die Commission, erzählt Hr. Montegre, welche der König am 12. Mai 1784 ernannt hatte, um den sogenannten *thierischen Magnetismus* des Dr. Mesmer wissenschaftlich zu untersuchen, bestand aus den Aerzten Sallin, Darcet, Guillotin und Majault, sämtlich Mitgliedern der medicinischen Facultät zu Paris, und aus folgenden Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften, die ihnen auf ihr Ersuchen beigelegt wurden, Franklin, Leroy, Bailly, De Borg und Lavoisier.

Die Commission liess es ihre erste Sorge seyn, sich mit der Theorie und mit der Praxis des thierischen Magnetismus genau bekannt zu machen, und sich über die Wirkungen desselben auf das Reine zu setzen. Die Theorie entlehnte sie ganz aus Mesmer's erster Abhandlung. Ueber das, was sie wahrnahm, als sie der Behandlung Mesmer's beiwohnte, sagte sie Folgendes: „In einem grossen Saale versammelten sich, bald mehr bald weniger Personen verschiedenen Standes, Alters und Geschlechts, doch machten die Frauenzimmer mehrentheils zwei Drittel aus, und setzten sich im Kreise um eine hölzerne Badewanne, aus welcher gekrümmte und bewegliche Stäbe von gegossenem Eisen herausragten, mit deren äussersten Enden die Patienten den kranken oder schmerzhaften Theil ihres Körpers in Berührung brachten. Sämtliche Kranke waren durch einen Strick verbunden, der jedem Einzelnen um den Leib ging, und verstärkten diese wechselseitige Gemeinschaft von Zeit zu Zeit, indem sie ihre Daumen in einander schlugen. Der Magnetisirer hielt einen Eisenstab in der Hand und berührte damit denjenigen Theil des Patienten, welchen er vorzüglich stark erregen wollte, und eine sanfte, angenehme Vokal- oder Instrumental-Musik sollte dienen die Wirkungen noch zu erhöhen. Die Magnetisirer legten überdiess ihren Patienten die Hände in die Seiten (*sur les hypocondres*) und auf die Gegenden des Unterleibes, drück-

ten sie sanft mit den Fingern, und unterhielten diese Berührung manchmal mehrere Stunden. Nach einiger Zeit, bald eher bald später, belebte sich die Scene, und gab das wunderbarste Schauspiel. Einige der Magnetisirten wurden unruhig, und fielen in Convulsionen, die durch Menge, Stärke und Dauer außerordentlich waren; andre bekamen einen heftigen Husten, der bis zum Blutauswerfen ging; andre schrieten durchdringend, andre weinten, und noch andre lachten aus vollem Halse. Dieses war es, was Mesmer und seine Anhänger *Crisen* nannten. Manche Magnetisirte blieben indeß trotz alle dem, was um sie her vorging, ruhig und durchaus unaufgeregt.

Nachdem die Commissarien alles dieses mehrmals mit angesehen und sich von diesem Erfolg überzeugt hatten, suchten sie die Ursachen desselben aufzufinden, und sich zu überzeugen, ob es einen Magnetismus gebe, und wozu er nütze. Ohne sich auf Mesmer's Behauptung einzulassen, „dass der Einfluß des Magnetismus auf den Körper von den Gestirnen ausgehe,“ suchten die Commissarien, wo möglich, die Gegenwart eines magnetischen Agens auszumitteln. Dieses ist aber keinem unsrer Sinne zugänglich, und soll sich blos durch die Wirkungen offenbaren, welche es auf den menschlichen Körper hervorbringt. Den Einfluß des Magnetismus auf den Gang der Krankheiten hielten die Commissarien mit Recht für ein allzu misßliches und ungenügendes Mittel, da bekanntlich die Natur die meisten Krankheiten heilt, und der Arzt gewöhnlich nichts weiter thut, als die Kräfte derselben zu mäßigen oder zu unterstützen. Das Sicherste und Entscheidendste war daher, die Beweise für die Wirklichkeit des thierischen Magnetismus in den augenblicklichen Wirkungen desselben auf den Körper unter solchen Umständen aufzusuchen, unter denen man sicher seyn konnte, daß sie von nichts anderm als von dem Magnetismus herührten.

Die Commissarien stellten daher die Versuche an sich selbst an; sich indeß wohl bewußt, daß selbst der Gesündeste, wenn er eine Zeitlang ganz genau auf alle seine Empfindungen achten wollte, mancherlei Fremdartiges, bald hier einen kleinen Schmerz, ein geringes

Drücken, eine Schwere, an einem Theile etwas mehr Wärme als an einem andern, und dergleichen Verschiedenheiten und Abwechselungen mehr, wahrnehmen würde; daß also Erscheinungen *dieser* Art, da sie ohne den Magnetismus vorhanden wären, unmöglich als von ihm hervorgebracht angesehen werden dürften. Sie erhielten ein besonderes Zimmer, eine eigne Wanne zum magnetischen Bade, und ließen sich hier wöchentlich ein Mal, jedesmal $2\frac{1}{2}$ Stunden lang, nach allen Regeln magnetisiren. Allein keiner von ihnen empfand je etwas, das man vernünftiger Weise als eine Wirkung des außerordentlichen Agens hätte ansehen können. Und doch waren einige unter ihnen von schwächlicher Constitution, und nicht ganz wohl. Bei diesen ruhigen und verständigen Männern fand sich durch das Magnetisiren auch nicht das Mindeste von den gewaltthamen und bizarren Scenen ein, die sich bei den öffentlichen Versuchen Mesmer's zeigten. Sie versuchten darauf, ob ihre Unempfindlichkeit sich vermindern würde, wenn sie mehrere Tage hintereinander das magnetische Bad nähmen; aber in drei Tagen wurden sie nicht stärker als vorher erregt. Sie glaubten daher sich berechtigt zu schließeln, daß der Magnetismus keine reelle Wirkung habe, weder bei voller Gesundheit, noch bei kleinen Beschwerden, denen mehrere von ihnen dauernd unterworfen waren.

Es blieb noch übrig, den Magnetismus bei offenkrankeu zu erproben. Sie stellten mit 14 Patienten verschiedenen Standes, Alters und Geschlechts Versuche an; 9 derselben empfanden bei dem Magnetisiren auch nicht das Mindeste; und bei zweien von den 5 übrigen äußerten sich so geringe und so vorübergehende Empfindungen, daß sie sich dem Magnetismus vernünftiger Weise nicht zuschreiben ließen. Bloß bei den 3 übrigen fanden sich ausgezeichnete Wirkungen ein; doch schienen den Commissarien diese Bewegungen (ganz besonders auch bei einem jungen mit Krämpfen geplagten Mädchen) nicht von dem Magnetismus, sondern lediglich von der Spannung herzurühren, in welche diese drei zur geringern Volksklasse gehörigen Personen theils durch die Anwesenheit einer zahlreichen, sie beobachtenden Gesellschaft aus den höheren

Ständen, theils durch die Erwartung verletzt seyn mochten, auf eine so außerordentliche Weise geheilt zu werden.

Die Vermuthung, auf welche sie hierdurch geleitet wurden, daß alle Wirkungen des Magnetisirens blos ein Werk der Einbildungskraft seyen, wurde sehr bald außer Streit gesetzt. Als einigen für Magnetismus sehr empfindlichen Personen die Augen verbunden wurden, entsprachen die Indicationen nicht mehr den Wirkungen, welche hätten entstehen sollen, sie mochten sie selbst magnetisiren, oder von den geübtesten Magnetisirern manipuliren lassen. Die Commissarien überzeugten sich sehr viele Male, daß, wenn man diesen Personen, denen die Augen verbunden waren, glauben machte, man magnetisire sie, sie in eine sogenannte Crise verfiele, obgleich auf keine Weise auf sie gewirkt worden war; und daß sich im Gegentheil an ihnen gar keine Wirkung äußerte, wenn man sie magnetisirte, ohne ihnen etwas davon zu sagen. Diese Versuche wurden auf hunderterlei Weise abgeändert und wiederholt, und immer zeigten sich selbst die, welche für Magnetismus am empfänglichsten waren, dafür empfindlich oder nicht, je nachdem ihre Einbildungskraft mit ins Spiel gezogen wurde oder nicht. Da, nach den Behauptungen der Magnetisirer, die magnetische Kraft auch leblosen Körpern mitgetheilt werden, und von diesen auf belebte wieder wirksam ausströmen kann; so ließ die Commission, um zu versuchen, wie weit in diesem Fall die Herrschaft der Einbildungskraft gehe, in Franklin's Garten zu Passy einen Baum durch Mesmer's berühmtesten Jünger magnetisiren, und einen jungen Menschen, den er selbst mitgebracht hatte, in seiner Gegenwart mit verbundenen Augen zu vier Bäumen führen, welche von jenem sehr weit entfernt waren. Bei dem vierten Baume, an welchem er herangeleitet wurde, verfie er in eine vollständige Crise. Ein Gleiches ereignete sich mit einer magnetisirten Tasse. Die Frau, welcher man daraus zu trinken gab, verspürte nichts davon, verfie aber in eine Crisis, als sie aus einer nicht magnetisirten Tasse trank, und konnte in der Crise sehr gut trinken.

Am Schluß ihres Berichts geben die Commissarien eine sehr natürliche Erklärung von dem, was sie ge-

sehen und beobachtet haben, indem sie es für Wirkungen des Drückens, Betaftens, der aufgeregten Einbildungskraft und des Nachahmungstriebes erklären, unter welchen Ursachen die Einbildungskraft die vornehmste Rolle spielt; ohne ihr Zuthun ist der thierische Magnetismus gar nichts. Diese Kunst, Crisen oder convulsivische Bewegungen hervorzubringen, ist indess, wie sie bemerken, verderblich, weil sie die Nervenübel befördert und tiefer wurzeln macht, ja selbst den Keim derselben in die kommenden Generationen verpflanzt, da es durch die Erfahrung bestätigt ist, daß keine Krankheit sich häufiger und leichter von Eltern auf Kinder fortpflanzt.

Außer diesem für das Publikum bestimmten Bericht, übergaben die Commissarien dem Könige noch einen geheimen Bericht, in welchem die Regierung auf eine Gefahr andrer Art, die aus dem Magnetisiren entspringt, aufmerksam gemacht wurde; welches *nicht* für das große Publikum gehörte.

Wenige Berichte, fügt Herr Montegre hinzu, dürften diesem an die Seite zu setzen seyn, sowohl von Seiten der Urheber desselben, als in Hinsicht der Wichtigkeit der darin verhandelten Materien. Durch ihn scheint die Sache definitiv entschieden zu seyn. Und da es unmöglich ist, mehr Kenntnisse und mehr Rechlichkeit zu vereinigen, und unter günstigeren Umständen zu entscheiden, als es die Commission gethan hat, so würde ein Jeder, der diese Untersuchung verwerfen und eine neue über sich nehmen wollte, große Gefahr laufen, sich dem Irrthume preis zu geben *).

*) Da wir seitdem in der Kenntniß mancher Zweige der Naturlehre, auf welche es hierbei mit ankömmt, bedeutend vorgeschritten sind, und Aerzte, die sich mit dem Magnetisiren beschäftigen haben, Wunderdinge neuer Art, die Fähigkeit mit den Zehen, mit dem Magenmunde etc. zu lesen, aus Meilenweiter Entfernung her in sympathetischem Rapport zu stehn u. s. w. entdeckt haben wollen; so dürfte eine neue Untersuchung nicht überflüssig seyn. Aber freilich müßte sie von eben so nüchternen Männern und eben so ausgezeichneten Physikern, als die frühere angestellt werden, und nicht von Aerzten, von denen nur wenige mit den Bedingungen exacter Wissenschaft bekannt sind. *Gilbert.*

SACH- UND NAMENREGISTER
ÜBER
DIE SECHS BÄNDE
DER JAHRGÄNGE 1811 UND 1812
VON
GILBERT'S ANNALEN DER PHYSIK.
BAND VII. BIS XII. DER NEUEN FOLGE
ODER
BAND XXXVII. BIS XLII.

Die römischen Zahlen bezeichnen die Bände nach der neuen Folge, die arabischen die Seite, a. eine Anmerkung.



A.

Achromaticität. Bericht über das Flintglas des Hrn. *d'Artigues* und die achromatischen Fernröhre des Hrn. *Cauchix* in Paris, von *Biot*, ausgezogen von *Benzenberg* VII, 365, und ergänzt von *Gilbert* 377. Verfahren, welches *Cauchix* beobachtet hat, und Resultate desselben 369. 386; gewöhnliches Verfahren 387; *Cauchix's* Goniometer 389; die Berechnung giebt nicht die vortheilhafteste Wirkung fürs Auge, und kann nur als erste Näherung dienen, welche durch die Erfahrung selbst berichtigt werden muß, 392; Verfahren *Biot's* und *Cauchix's*, um die Verhältnisse der Compensation durch Versuche zu finden 393; Auffindung der Halbmesser der Oberfläche der Linen 395; alle auf diese Art aus festen und flüssigen Körpern gemachten Achromate bedurften keiner Nachhülfe der Krümmung ihrer Oberflächen, und zeigten bei 300facher Vergrößerung keine Farben 396; Prüfung der von *Cauchix* verfertigten Achromaten, welche den besten englischen gleich kommen 396. — Schreiben an *Gilbert* über die Verfertigung der achromatischen Fernröhre und über den Nutzen von Formeln und Berechnungen bei diesem Geschäft, von *Benzenberg* VIII, 442.

Ackerbau, wie hoch er in Schweden und Norwegen in Norden hinauf getrieben wird XI, 24. 149; Roggenbau in Lappland 150. Acker- und Gartenbau in Lappland 312. 315 f.

Aërolithen, siehe Meteorsteine.

Aerometrie. Versuche über den Widerstand, welchen Luft in langen Röhren in ihrer Bewegung leidet, von *Lehot*, *Desormes* und *Clement* IX, 142. *Bader's* Erzählung von einem Versuche *Wilkinson's* hält nicht die Probe. — *Dalton's* Vertheidigung seiner Hypothese von der Beschaffenheit der gemischten Gasarten, gegen mehrere Physiker, nach *Erman* X, 389. Siehe Atmosphäre.

Akustik. Beschreibung eines Horchrohrs, das besonders zum Kriegsgebrauch eingerichtet ist, von *Prätorius* IX, 150. — Schreiben von *Benzenberg* über seine und *Biot's* Schallversuche VII, 221. — Wirkt der Schall auf das Barometer? von *demf.* IX, 129. Nein, als Berichtigung von *Englefield's* Versuchen. — Tafel über die Geschwindigkeit des Schalls nach Theorie und Erfahrung für alle Wärmegrade von -10° R. bis $+30^{\circ}$ R. von *demf.* 136; verbessert XII, 9. — Einige Versuche über das Tönen der Gasarten, von *Kerby* und *Merrick* IX, 438. — *Desormes's* Versuch über die Geschwindigkeit des Schalls IX, 148. — Versuche von *Benzenberg* über die Geschwindigkeit des Schalls in hohen Temperaturen XII, 1; in verschiedenen Luftarten, ihren specif. Elasticitäten entsprechend, und Vergleichung mit den Versuchen anderer 12; in Wasserdämpfen 30. — Ueber den Einfluss der *Dalton'schen* Theorie von der Beschaffenheit der Atmosphäre auf die Lehre von der Geschwindigkeit des Schalls, von *Benzenberg* XII, 156; Versuche über den mehrfachen Schall einer abgefeuerten Kanone 160. — Messung von Tiefen durch den Schall von *Muncke* XII, 397. — Thatfachen und Bemerkungen zu Erklärung des Bauchredens, von *Gough* VIII, 96; mit einigen Zusätzen, zum Theil aus dem Munde des Künstlers *Charles*, von *Gilbert* 119.

Alkohol. Untersuchungen über die specifischen Gewichte der Mischungen aus Alkohol und Wasser, und Tafeln für den Gebrauch und die Verfertigung der Alkoholometer, von *Tralles* VIII, 348. Wie läßt sich aus dem specif. Gewichte eines Branntweins der Gehalt desselben an Alkohol finden? 351; absolut reiner Alkohol 352. 359. 366. Dilatabilität desselben 364; Gilpin's Versuche 354. 357; Tralles Versuche 359; Tafeln, um den Alkoholgehalt jedes Branntweins aus dem specif. Gewichte zu finden, und deren Gebrauch 368. Erprobung des Lutters 390. Alkoholometer, deren Verfertigung und Gebrauch 397. Wagen und Areometer mit Gewichten 397; Tralles hydrostatische Wage 401; Spindeln 408; Vorschriften zur Verfertigung und zum Gebrauch derselben als Alkoholometer 413 (IX, 240). — Beschreibung des Atkin'schen Areometers, um das eigenthümliche Gewicht geistiger Flüssigkeiten zu bestimmen, von *Fletcher* VIII, 432. Probe-Spiritus 433.

Alkalien, feuerbeständige. Wassergehalt des geglühten Kali und Natron nach *Davy* VII, 59. Eigenschaften und Analyse derselben nach *Davy* und *Berzelius*, siehe Metalle aus den Alkalien.

Ammoniak. Elektrisch-chemische Untersuchungen über den Stickstoff, über das Ammoniak und über das Ammonium-Amalgam von *Davy*, Baker'sche Vorles. 16. Nov. 1809. VII, 155. Untersuchungen über die Erzeugung von Salpetergas und von Ammoniak in verschiedenen chemischen Processen 159. — Berechnungen über das Ammonium und die Ammoniure von *Berzelius* VII, 210. 438. VIII, 176. — Ammonium das electrisch-negativste Metall XII, 51. Ammoniumoxyde 54.

Annalen VIII, 471. Anzeige des Preises der 30 ersten Bände XI, 462.

Areometrie, siehe **Alkohol**.

Arago, über eine eigenthümliche Modification, welche die Lichtstrahlen beim Durchgehn durch gewisse durchsichtige Körper erleiden, und über einige andre neue optische Erscheinungen X, 145.

Arsenik und Arseniksäure; Mischungsverhältnisse und Gesetz der Verbindung mit den Basen nach **Berzelius** VIII, 203. — Auffindung sehr kleiner Mengen durch die galvanische Kette, von **Fischer** XII, 92.

d'Artigues Abhandlung über die Fabrication des Flintglases, und Bericht über das von ihm in Frankreich verfertigte Flintglas VII, 365. 377.

Athmen, siehe **Physiologie**.

Atmosphäre. Ueber den Einfluß der Dalton'schen Theorie von der Beschaffenheit der Atmosphäre auf die Lehren von der Geschwindigkeit des Schalls, vom Höhenmessen mit dem Barometer, von der **Eudiometrie** und von der **Strahlenbrechung**, von **Benzenberg** XII, 155.

d'Aubuisson, das Eisenhydrat als mineralogische Species betrachtet VIII, 41. — Hülftafel für das Höhenmessen mit dem Barometer nach neu-französischen Maassen VIII, 271. IX, 123. — Beschreibung der Meteorsteine von Toulouse XII, 111.

B.

Bader IX, 142. VIII, 234.

Bär, Winterschlaf desselben X, 368.

Baird Zufälle, durch 600 Centner Quecksilber veranlaßt, welche in den untern Raum eines Schiffs gelaufen waren X, 347.

Barometer. Ein einfaches und wohlfeiles Reise-Barometer, von *Englefield* VIII, 249. — Graphische Vergleichung des täglichen Gangs des Barometers während eines Jahrs zu London, Paris und zu Genf, von *Pictet* XI, 74. — Vom Barometer, von *Muncke* XII, 396. Siehe Höhenmessen, Meteorologie.

Bauchreden, siehe Akustik.

Berberis vulgaris, Einfluss der Electricität auf sie XI, 392.

Benzenberg Schreiben an Gilbert: über seine und Biot's Versuche VII, 221; — über die Verfertigung achromatischer Fernröhre und den Nutzen von Formeln und Berechnungen bei diesem Geschäfte (VII, 365. 373.) VIII, 442; — Verschiedenes, das Höhenmessen mit dem Barometer betreffend IX, 451. — Wirkt der Schall auf das Barometer? IX, 129. — Tafel über die Geschwindigkeit des Schalls nach Theorie und Erfahrung, für alle Wärmegrade von -10° bis $+30^{\circ}$ R. 136. — Versuche über die Geschwindigkeit des Schalls bei hohen Temperaturen XII, 1; in verschiedenen Luftarten 12; und in Wasserdämpfen 30. — Ueber den Einfluss der Dalton'schen Theorie auf die Lehren von der Geschwindigkeit des Schalls, vom Höhenmessen mit dem Barometer, von der Eudiometrie und von der astronomischen Strahlenbrechung 155. Anhang, über die Correction für die Wärme der Luft beim Höhenmessen mit dem Barometer 191.

Bergleute, Vergrabung und Wiederausgrabung derselben zu Lüttich X, 343.

Bergmann IX, 363.

Berthier, P., Analysen mehrerer Arten von Eisenstein VIII, 70; des Eisensteins aus dem Thale des *Arques* 70;

kugligen Thoneisensteins 81; blauen, phosphorlauren Eisens 90; safrigen kohlenfauren Eisens 92.

Berthollet VII, 94. seine Ansicht der chemischen Kräfte und Verbindungen kritisch dargestellt von *Gilbert* IX, 366. Bemerkungen über *Davy's* Hypothese über die Natur des oxygenirt-salzfauren Gas XII, 299. und Bericht über *Curaudan's* Annahmen.

Berzelius IX, 408. Versuch, die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur mit einander verbunden sind; mit Zusätzen von dem Verf., a. d. Schwed. überf. von *Leffler*, und überarb. von *Gilbert*. Erste Hälfte VII, 249—334. Zweite Hälfte, welche zugleich als eine Fortsetzung seiner electricisch-chemischen Versuche über die Zerlegung der Alkalien (VI, 247) anzusehn ist 415—472. Die Fortsetzungen sind deutsch geschriebene Originalaufsätze. Erste Fortsetzung, Normal-Analysen und neues Gesetz VIII, 161—226. Zweite Fortsetzung; die Salpetersäure und die salpetersauren und salpetrigsauren Salze, als Beweise, daß der Stickstoff nicht chemisch einfach ist X, 162—208. Dritte Fortsetzung; die Gesetze der Verbindungen des Wassers, und der Bildung der basischen Salze und der Doppelsalze enthaltend, sammt den Resultaten der ganzen Untersuchung 235—330. — Versuch einer lateinischen Nomenclatur für die Chemie, nach electricisch-chemischen Ansichten, frei bearbeitet und mit Vorschlägen für die deutsche Nomenclatur begleitet von *Gilbert* XII, 37. — Schreiben an *Gilbert*: über einige Gegenstände, welche zwischen *Davy* und *Gay-Lussac* streitig sind, und über ein zweites neues Gesetz, welches er im Verfolg seiner Untersuchungen aufgefunden hat VII, 208;

- über Davy's Chlorine und Euchlorine und seine neuen Arbeiten, und Hausmann's, Stromeyer's und Darfo's Untersuchungen über das Eisen VIII, 227.
 Zwei Schreiben an *Gilbert*: wahre Natur der Eisenoxyde und der salpetrigen Säure; Entdeckung neuer Metall-Oxyde, Metall-Säuren und Schwefel-Metalle; Kritik von Davy's Lehre von der Chlorine und der Euchlorine; eine neue und merkwürdige Erscheinung von Feuer, und Entdeckung einer neuen Art von Verbindung; Druckfehler XII, 276.
Bigot de Morogues Nachricht von dem Herabfallen dreier Meteorsteine am 23. Nov. 1810, unweit Orleans VII, 349.
Biot, Bericht über das Flintglas des Hrn. d'Artigues und die achromatischen Fernröhre des Hrn. Cauchoix in Paris, VII, 365-377. — Ueber die Dissection des Lichts durch auf einander folgende Zurückwerfungen und Brechungen VIII, 246. a.
Bischoff, Druckfehler in seinem frühern Aufsätze VIII, 236. IX, 242.
Blauholz: Resultate der Untersuchungen *Chevreul's* über das Blauholz und dessen Farbstoff XII, 145, welcher ist ein Körper eigener Art, die *Hematine* 148, ein sehr empfindliches Reagens für Alkalien 152. Darstellung und Eigenschaften der Hematine 221. Sie ist ebenfalls der Farbstoff des Fernambukholzes und des rothen Sandelholzes 225.
Blainville, de, von dem größten Hayfische XI, 195.
Blausäure, die flüchtigste aller Flüssigkeiten, und Verdunstungskälte, welche sie erregt, von *Gay-Lussac* X, 229. Sie ist kein Gas 230. Eigenschaften 232.
 Blut, siehe Physiologie.

Blutigel, Bemerkungen über die Blutigel, von *Peck* X, 215.

Böckmann, Anerbieten, eine Preisfrage über die Wärmeleitung betreffend VII, 231. — Allgemeine Resultate aus den zu Karlsruhe angestellten Witterungs-Beobachtungen von dem Jahre 1810, und deren Vergleichung mit denen von andern Jahren IX, 442; vom Jahre 1811, XI, 78. — Wiederholung der Herschel'schen Versuche über nicht sichtbare wärmende Sonnenstrahlen IX, 288.

Boraxsäure und Boracium VII, 57. Anm. IX, 55. a.

Brande XI, 202.

Brandes Beobachtung einer glänzenden Sternschnuppe 21. Jan. 1811, und Aufforderung an Astronomen und Naturforscher VII, 351. — Berechnung des in Frankreich am 15. Mai 1811 beobachteten leuchtenden Meteors XII, 215.

Buch, Leop. von, Notizen aus Briefen von ihm aus Paris VII, 114. Ueber die Gränzen des ewigen Schnees im Norden, vorgel. in d. Berl. Akad. den 27. Apr. 1809. XI, 1; *Julius's* Beobh. des Thermometers in Uleaborg 43; Gränzen der Vegetation verschiedener Bäume 46; einige Höhen von Bergen und Pässen in Graubünden und Tyrol 48. — Bearbeitung von *Wahlenberg's* Beobh. über Quellen, Wärme und Vegetation, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klimas von Schweden XI, 113. — Einige Notizen über das Klima und die Witterung von Lappland, entzogen aus seinem Reise 309. Der Mälärstrom 323.

Auffe, von, IX, 112. Vorläufige Mittheilung über Resener's neue Wasserhebungs-Maschine VII, 356. — Die Stofs-gesetze harter Körper, aus der mechanischen Hauptgleichung erwiesen X, 431.

Butterbaum, Beschreibung des ostindischen, *Bul-
naya* (*Bassia butyracea*) und Vergleichung desselben
mit andern Bäumen desselben Geschlechts, von *Rox-
burgh* X, 334.

C.

Calibrir-Instrument, Beschreibung eines solchen
von *Parrot* XI, 62.

Camera lucida, siehe Optik.

Campecheholz und **Campechianum**, siehe
Blauholz.

Carr, wie kömmt der Lachs beim Ansteigen in den
Flüssen über Wasserfälle fort? VII, 233.

Cauchois, Verfertigung seiner vortrefflichen achroma-
tischen Fernröhre aus franzöf. Flintglase VII, 369 f.

Centrifugal-Ventilator VII, 128.

Charles, vom Bauchreden VIII, 112.

Chemie. Historisch-kritische Untersuchungen über
die festen Mischungs-Verhältnisse in den chemischen
Verbindungen, und über die Gesetze, welche man in
ihnen in den neuesten Zeiten entdeckt hat, von *Gil-
bert* IX, 361. Mathematische Chemie 362; Berg-
mann und Lavoisier 363; Berthollet, allgemeines
Gesetz der chemischen Kraft, Erklärung der Auf-
lösung und der Grenzen und festen Verhältnisse in
den Verbindungen 366; Proust, festes Mischungs-
Verhältniß der Metall-Oxyde, der Schwefel-Me-
talle und der Metall-Salze, Verbindung und Zer-
gehung, sein Gesetz der festen Proportionen 375;
Richter, Stöchiometrie, Neutralitäts-Gesetz zwi-
schen Säuren und Basen, Gesetz der sogen. doppel-
ten Wahlverwandtschaft, Neutralitäts-Reihen und
deren Form 394; Kritik der Richter'schen stöchy-
ometrischen Gesetze und seiner Versuche, sofern sie
die Verbindungen der Basen mit den Säuren betref-

fen, Berührung seiner stöchiometrischen Sätze von den Metallsalzen 405; Uebersicht der noch übrigen Untersuchungen 424.

Versuch, die bestimmten und einfachen Verhältnisse aufzufinden, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur mit einander verbunden sind, von *Berzelius*, aus d. Schwed. überf., mit Zusätzen vom Verf., und überarb. von Gilbert: Erste Hälfte VII, 249. Einleitung und Gesetze; Blei 254. 293. 325 (VIII, 161); Schwefel 261. 332; Kupfer 278. 288; salzsaures Silber und salzsaures Baryt 285 (VIII, 163); Eisen 296. Zweite Hälfte, welche zugleich als eine Fortsetzung seiner elect. chemischen Versuche über die Zerlegung der Alkalien (VI, 247) anzusehn ist 415. Kali und Kalium 416 (VIII, 170), Natron und Natronium 433 (VIII, 171), Ammoniak und Ammonium 438 (VIII, 173), Kalk 451, Baryt, Salzsäure 457 (VIII, 168), Wasserstoff 459, organische Körper 465. — Vorläufige Ankündigung der Fortsetzungen VII, 216, welche Original-Aufsätze sind. — Erste Fortsetzung VIII, 161. Normal-Analysen und neues Gesetz 162 (VII, 206), Schwefel-Wasserstoff als eine Säure 174; enthält das Ammoniak Sauerstoff oder nicht 176; die Kohlensäure 177; die Phosphorsäuren 200; die Arseniksäuren 205; die Schleimsäure und die Molybdänsäure 216; die Salzsäure und die überoxygenirte Salzsäure 217; Resultate 223. — Zweite Fortsetzung (VIII, 227), die Salpetersäure und die salpetersauren und salpetrigsauren Salze, als Beweise, daß der Stickstoff nicht chemisch einfach ist X, 162; Versuch, die Zusammenetzung der Salpetersäure durch ihre Sättigungs-Capacität zu bestimmen 163, basische und überbasische Salpetersäure Salze 176,

die salpetrigsauren Salze 186. — Dritte Fortsetzung, die Gesetze der Verbindungen des Wassers und der Bildung der basischen Salze und der Doppelsalze enthaltend, sammt den Resultaten der ganzen Untersuchung X, 235. Unmöglichkeit einige Säuren für sich darzustellen 237; Krytallwasser der Salze 241; Gesetze für die Verbindungen des Wassers mit Säuren 246, mit Basen (Hydrate) 254, mit Salzen (Krytallwasser) 275; Gesetze für die Bildung der basischen Salze 289, der Doppelsalze 305; Allgemeine Uebersicht der Resultate der Versuche, welche in diesen verschiedenen Abhandlungen beschrieben sind 320. — (Einige Druckfehler XII, 297.)

Bemerkungen über eine Beziehung, in der die Oxydation der Metalle und ihre Sättigungs-Capazität für die Säuren mit einander stehen, von Gay-Lussac VIII, 289. — Resultate aus einer Abhandl. über die Verbindungen aus drei Bestandtheilen von Gay-Lussac X, 331.

Versuch einer lateinischen Nomenclatur der Chemie nach electrisch-chemischen Ansichten, von Berzelius, mit Vorschlägen für die deutsche Nomenclatur begleitet von Gilbert XII, 37, 282. Imponderabilien 39, Ponderabilien 41, Metalloxyde 45, Bildungsgesetze der unorganischen und der organischen Körper 53, Ammoniumoxyde 54, Suboxyde 58, Superoxyde 61, Anordnung der organischen Körper nach Genera und Species XII, 76. — Entdeckung von Verbindungen von verschiedenem Grade der Innigkeit bei einerlei Mischungsverhältniß, und eine merkwürdige Erzeugung von Feuer XII, 294.

Davy über Dalton's Corpuscular-Hypothese IX, 24. Theoretische Betrachtungen Davy's über die Einfachheit oder Zusammensetzung des Wasserstoffs und

des Stickstoffs 197. — Versuche, den vermeinten Sauerstoffgehalt des Stickstoffs und des Wasserstoffs durch Berechnung zu prüfen, von *Berzelius* VII, 211. VIII, 184. X, 162. — Davy's neue Lehre von der Salzsäure und der Chlorine, und Kritik derselben von *Berzelius* und *Berthollet*; siehe Salzsäure. — Neues Verfahren, vegetabilische und thierische Körper chemisch zu zerlegen, und Resultate, zu welchen diese Analysen geführt haben, von *Gay-Lussac* und *Thenard* VII, 401; *Berzelius* Bemerkung darüber X, 253. — Schwierigkeiten chemischer Analysen von Pflanzenstoffen nach *Chevreul* XI, 346. Der Gerbstoff und der Extractinstoff sind aus der Liste der unmittelbaren Bestandtheile auszutreiben, und existiren nicht 346. 353. XII, 156. 153. 227. Siehe Indig, Blauholz, Zucker, Gummi. — Chemische Zerlegung des Knorpels oder Knorpelsäure von *Chevreul* XI, 202; — der Eierschalen von *Vauquelin* 206; — der Gehirnschubstanz des Menschen und einiger Thiere von *Vauquelin* 355. *Chevreul*, chemische Untersuchung des Knorpels des größten Knorpelsäures XI, 200. — Analyse des Milspickels 332. — Chemische Untersuchung des Waids und des extractiven Princips, welches er enthält, vorg. 26. Apr. 1811. XI, 345. Chemische Zerlegung des Indigs von Guatemala, und der Waid- und Indig-Pflanze XII, 215. — Resultate seiner Untersuchungen über das Blauholz und dessen Farbstoff XII, 145; Darstellungen und Eigenschaften der Hematine 221. Destillation von Seinenwasser 222. *Chladni*, vom Ellnbogner Meteoreisen XII, 203. Chlorine, siehe Salzsäure. Chrysoberill, über den aus Connecticut, von *Hany* XI, 53.

- Citronensäure** X, 248. — **Columbium**, siehe: *Desformis*.
Columbium, ist mit Tantalum einerlei, bewiesen von Wollaston VII, 98. Es giebt keine Columbinssäure 106. Enthielt Scheeliumsäure XII, 50.
Comet von 1811: XI, 87, 90.
Coulomb, Resultate verschiedener Versuche, angestellt, um die GröÙe der Kraftanwendung eines Menschen bei verschiedenen Arten von Tagarbeit zu bestimmen XI, 48.
Cruikshank VII, 85, 91.
Lumberland, ein Mittel, Schiffbrüchige zu retten X, 34.
Curoudau, eine künstliche Steinmasse IX, 244. — Berichtigung durch Davy VII, 46. Zurechtweisung von *Berthollet* XII, 299.
Cuthbertson, Vergleichende Versuche über die electrische Kraft der Cylinder- und der Scheiben-Maschinen, und Mittel, ihre Kraft zu vervierfachen IX, 245.
Cymophane XI, 53.
D.
Dachs X, 370.
Dalton IX, 57. XII, 282, 298. Aeußerung Davy's über dessen allgemeines Gesetz der Proportionen und die damit verknüpften Speculationen VII, 192. IX, 24. — Ueber einige theoretische Modificationen der Dalton'schen Hygrölogie, und über die praktische Anwendbarkeit seiner Hygrometrie, von *Erman* X, 389. — Ueber den Einfluß seiner Theorie von der Beschaffenheit der Atmosphäre auf Schall, Höhenmessen, Endiometrie und Strahlenbrechung, von *Benzenberg* XII, 155.
Dammerde VIII, 348.

Dampf. Große Kraft der Quecksilberdämpfe VII, 90. — Heizung und Trocknung durch Wasserdampf von Buchanan VIII, 119.

Darso VIII, 231.

Davy, Humphry, Neue electrisch-chemische Untersuchungen, besonders über die Metalle aus den Alkalien und den Erden, und über einige Verbindungen, in die der Wasserstoff tritt, *Bakerian Lecture* vom 16. Nov. 1809, frei bearbeitet von Gilbert. Erste Hälfte VII, 34—63. Zweite Hälfte 155—207. — Schreiben über seine neuen Arbeiten und seine Schriften, an Gilbert VIII, 464 (227). — Die drei neuesten Abhandlungen Humphry Davy's, welche seine Untersuchungen über die Chlorine und die Euechlorine enthalten, frei übersetzt von Gilbert IX, 1—100. Untersuchungen über das oxygenirt-salzsaure Gas und über die Bestandtheile der Salzsäure; nebst einigen im Labor. der Roy. Inst. angestellten Versuchen über den Schwefel und den Phosphor, vorgel. 12. Juli 1810. 1. Ueber einige der Verbindungen des oxygenirt-salzsauren Gas und des Sauerstoffs mit andern Körpern, und über die chemischen Beziehungen, worin diese Principe zu den verbrennlichen Körpern stehn, vorgel. 15. Nov. 1810. 43. Ueber eine neue Verbindung, in welche oxygenirt-salzsaures Gas und Sauerstoff mit einander treten, vorgel. 21. Febr. 1811. 90.

Davy, John, Eine neue Gasart und Beantwortung der Aufsätze Murray's über das oxygenirt-salzsaure Gas X, 220.

Delambre, die Optik des Ptolemäus, verglichen mit der Euclid's, Alhazen's und Vitellio's X, 371.

Desormes, Beschreibung von Montgolfier's ökonomischem Verfahren zu verdunsten ohne Feuer, welches

vorzüglich anwendbar ist bei der Symp-
 aus Pflanzenäften, frei bearbeitet von Gilbert VII,
 117. — Versuche über den Widerstand, welchen
 Luft in sehr langen Röhren in ihrer Bewegung lei-
 den soll IX, 142. — *Deffaignes*, Untersuchungen über die Phosphoreszenz
 der Körper, welche durch die Compression bewirkt
 wird VII, 238.

*Dia*sporometer *Röchon's* VII, 393.

Dinte, Bereitung einer unauflöflichen, nach *Shel-*
drake VIII, 338; siehe *Schrift*.

Dombales, Matthieu de, über die Temperatur des
 Sommers und Herbstes 1811 XI, 88.

Dorfsenne, Herabfallen von Meteorsteinen bei *Burgos*
 8. Juh. 1811. X, 116.

Dualismus X, 431.

*E*bb und Fluth, der Mälstrom und der Sälten-
 ström an der norwegischen Küste, nach von *Buch*
 XI, 323.

Eichelmaus X, 369. IX *ebowar* nov *nomortlan*

Eisen, Mischungsverhältnisse der Eisenoxyde, Schwe-

fel-Eisen und Eisensalze von *Berzelius* VII, 296,

des Schwefel-Eisens von *Kauquelin* IX, 435. —

Untersuchungen über die Eisenoxyde von *Gay-Lus-*

sac XII, 265; es giebt ihrer drei. — Wahre Natur

der Eisenoxyde von *Berzelius* XII, 276; es giebt

ihrer nur zwei, das schwarze ist eine Mischung aus

den beiden andern. — Bildungsgezet des Eisen-Hy-

drats von *Berzelius* (VIII, 230) X, 266; und des

basischen schwefelsauren Eisens 293. — Einige merk-

würdige Versuche über den Zustand des Eisens in

den Mineralquellen zu Bath, von *Gibbes* XII, 347. —

Ueber den gelben Eisenocker, in chemischer, mineralogischer und metallurgischer Hinsicht, von *Hausmann* VIII, 1. Eigenschaften und Bestandtheile 3; es ist ein Eisenoxyd-Hydrat mit Eisenoxyd im Maximo 23; Verbindungen, in denen das Eisenoxyd-Hydrat in der Natur vorkommt 29, Brauneisenstein, Thoneisenstein, Raseisenstein. — Das Eisen-Hydrat als mineralogische Species betrachtet von *d'Aubuisson* 41. — Einige Bemerkungen über diesen Aufsatz von *Hausmann* 64. — Analysen mehrerer Arten von Eisenstein von *Berthier* von des Arques 70, eines kugligen Thoneisensteins 81, eines blauen phosphorsauren Eisens 90, eines faserigen, kohlen-sauren, pseudomorphischen Eisens 92.

Electricität, gewöhnliche. Vergleichende Versuche über die electricische Kraft der Cylinder-Maschinen und der Scheiben-Maschinen; und ein Mittel, ihr Ladungsvermögen electricischer Batterien zu vervierfachen, von *Cuthbertson* und *Singer* IX, 245. — Mindere Länge der negativen Funken, und Blasen von Spitzen auf gleiche Art beim Ein- und Ausströmen, von *Muncke* XI, 93. Ankündigung von *De Luys* Analyse der Electricitätsmaschine und der electricischen Säule XI, 194, 162. — Beschreibung eines Condensators und zugleich Duplicators der Electricität, nebst Versuchen, von *Wilson* XII, 376.

Electricität, galvanische, oder Galvanismus. Neuer und großer Wilkinsonscher trogartiger Becher-Apparat der Royal Institution von 2000 Plattenpaaren VII, 50. Anm. — Einwirkung mächtiger Apparate auf Tellurium 49, auf Arsenik 55. — Untersuchungen über die electricische Säule, veranlaßt durch die große electricische Batterie, welche der Kaiser der polytechnischen Schule geschenkt hat,

von *Gay-Lussac* und *Thénard* VIII, 121. Beschreibung dieses *Zellen-Apparats* aus 600 Paar viereckiger Zink-Kupferplatten von 11 Zoll Seite 121, und der kleinplattigen Apparate von 1500 und von 22 Plattenpaaren von $6\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll Fläche 127. Versuche über die Ursachen, von welchen die Veränderungen in der Kraft der Säule abhängen 130; Art, die chemische Kraft der Säule zu messen 131; Salz der Säure in den Zellen beigemischt, erhöht die Kraft 135; wie ist der Stärke der Säure in den Zellen proportional 136; Verhältniß der Leitungsfähigkeit 138; Vergrößerung durch Salz 139; wie nimmt das Leitungsvermögen des Wassers durch Auflösung von größern Mengen Salz darin zu 139; wie nehmen die Wirkungen der Säule mit der Zahl und mit der Oberfläche der Plattenpaare zu 144. Vergleichung der chemischen Wirkungen und der electrischen Spannungen 149. Wirkungen der großen Batterie: Schlag 155, Funken 157, Zersetzung der Alkalien 157. — Ueber das farbige Licht, womit Silber durch Electricität verbrennt, von *Singer* 336. — Vom Nutzen des Galvanismus, und vollständige Reduction des Hornsilbers durch die einfache Kette, von *Fischer* XII, 90. 230. Auffindung sehr kleiner Mengen Arsenik durch sie 92. — Ueber die Unstatthaftigkeit des *electrischen Telegraphen* für weite Fernen von *Prätorius* IX, 116; und Bemerkungen über diesen Aufsatz von *Sömmering* 478.

Einfluß von Electricität und Magnetismus auf die Sinnpflanze von *Renard* IX, 114. — Versuche über den Einfluß der Electricität auf die Staubfäden der *Berberis vulgaris* von *Nasse* XI, 392, und Beweis dieses von mehreren gelängneten Einflusses. — An-

Anwendung seiner Untersuchungen über die Modification der Cohäsion durch galvanisch-veränderte Verwandtschaft, auf die Contraction der Muskeln, zur Erforschung der Bedingung und der Gesetze derselben von *Erman* X, 1. Volum-Veränderungen des Muskels durch galvanische Reizung 13, Zustand des Muskels während des Geschlossenseyns der Kette 16, Sensation, wenn sich das Ohr in dem Kreise der Säule befindet 27. — Versuche über den Einfluß der Electricität auf das Blut und auf den Athmungsproceß von *Schübler* IX, 300. — Erweckung Winter Schlaf haltender Marmelthiere durch Electricität, und Reiz der Volta'schen Säule X, 357. — Electricische Natur der Körper, wie *Berzelius* sie sich denkt, und danach die Körper *positiv* oder *negativ* nennt VIII, 177. 189; und Einfluß dieser Ansichten auf die Chemie XII, 40. Weitere Ausführung dieser electricisch-chemischen Ansichten, und Versuch einer Nomenclatur der Chemie nach denselben, von *Berzelius* XII, 37. Fernere Entwicklung seiner electricisch-chemischen Ansichten 282. — Electricität, atmosphärische. Bemerkungen über einige meteorologische Erscheinungen, zu deren genaueren Kenntniß die electricische Säule als Luft-Electroscop führen kann, von *De Luc* XI, 162. Gewitterwolken, gewöhnliche irrige Meinung von ihnen, und Ursprung ihrer Electricität 163. Donner 164. Der tägliche Gang der atmosphär. Electricität beweise, daß während des Sonnenscheins electriche Flüssigkeit gebildet werde 172; sein Luft-Electroscop 184, und seine electriche Theorie der Meteorologie 185. 91. — Electricität, apocriphe und thierische IX, 111. Der Glaube, ein Zweig derselben IX, 113. Siehe Pendel, Magnetismus.

Anglefield, ein einfaches und wohlfeiles Reise-Barometer, und Anweisung, wie ein einzelner Beobachter zu verfahren hat, um damit Höhen leicht und genau zu messen VIII, 249.

Erdbeben, siehe Meteor.

Erman, Einige Bemerkungen über Muskular-Contraction X, 1. — Ueber einige theoretische Modificationen der Dalton'schen Hygrologie, und über die praktische Anwendbarkeit seiner Hygrometrie X, 389.

Esmark XI, 2.

Euchlorine, siehe Salzsäure.

Endiometrie, über den Einfluss der Dalton'schen Theorie auf sie, von Benzenberg XII, 176. — Beschreibung eines Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brennbaren Gasarten durch langsames Verbrennen, und Anwendung desselben auf das Gas aus Steinkohlen und das öhl erzeugende Gas, von Henry XII, 359.

Extractivstoff, siehe Chemie.

Eyerfchalen, Analyse derselben von *Vauquelin* XI, 208.

Eyselwein, Versuch zur Ausmittlung eines allgemeinen Gesetzes für die Ausdehnung des Wassers bei verschiedenen Temperaturen, nach Gilpin's Versuchen IX, 221.

F.

Fahren. *Wollaston*, von den heilsamen Wirkungen des Reitens und des Fahrens X, 42.

Farben und Farbenlehre, siehe Licht.

Farbstoffe, siehe Blauholz und Indig.

Fernambukholz, Farbstoff desselben XII, 225.

Ferrührer, siehe Achromaticität.

Feuer, Protokoll der Untersuchung der ewigen Feuer zu *Klein-Sáros* in Siebenbürgen VII, 1; der

brennenden Mineralquelle von Fello Bajom ergo-
 -n Ewiges Feuer zu Pietra Mala und bei Velleja 30.
 b Eine neue merkwürdige Erscheinung von Feuer, von
Berzelius XII, 294.

Fiorde XI, 19. 265. 323.

Fischer, über das leichteste und sicherste Verfahren,
 -das Hornsilber beinahe ohne allen Aufwand zu redu-
 -ciren XII, 90. 236. Ueber ein merkwürdiges Vor-
 -kommen der Euehlorine 232.

Fledermaus X, 365.

Fletscher, Beschreibung des Atkin'schen Areometers,
 -um das eigenthümliche Gewicht geistiger Flüssigkei-
 -ten zu bestimmen VIII, 432.

Fliegen. Wie viel Flügelschläge macht ein Insect
 -beim Fliegen in einer Secunde X, 209. — Beschrei-
 -bung eines neuen flügelartigen Schiffsruders und ei-
 -niger damit angestellten Versuche, von *Zachariaä*
 XII, 237.

Flintglas, siehe Glas.

Flügel, siehe Fliegen.

Formeln, Würdigung ihres Werthes bei einigen
 -praktischen Dingen, besonders bei der Verfertigung
 -der Achromate, von *Benzenberg* VIII, 442.

Förster, Wanderungszeit einiger Schwalbenarten X,
 219.

Fourcroy VII, 94.

Gas. Wägung verschiedner Gasarten und der atmo-
 -sphärischen Luft, von *Schiffner* XII, 363. — von
Davy IX, 37. — Entdeckung zweier neuen Gasar-
 -ten, der Euehlorine, von *Hu. Davy*, und der Ver-
 -bindung der Chlorine mit gasförmigem Kohlenstoff-
 -Oxyd, von *John Davy*, siehe Salzsäure. — Am-

lyse des überzeugenden Gas, und Beweis, daß es das wahre Kohlen-Wasserstoffgas ist, von *Saunders* XII, 349. — Beschreibung eines Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brennbaren Gasarten durch langsame Verbrennen, und Anwendung desselben zu Versuchen über das Gas aus Steinkohlen, von *Henry* 359. — Untersuchung des brennbaren Gas, der ewigen Feuer in Siebenbürgen VII, 17. 29. — Dalton's Lehren von der Beschaffenheit gemischter Gasarten, kritisch dargestellt von *Erman* X, 389. — Geschwindigkeit des Schalls in verschiedenen Gasarten, siehe Akustik.

Gay-Lussac, Bemerkung über eine Beziehung, in der die Oxydation der Metalle und ihre Sättigungs-Capacität für die Säuren mit einander stehen, vorgeles. im Inst. 5. Dec. 1808. VII, 289. — Die Blausäure, die flüchtigste aller Flüssigkeiten, und Verdünnungskälte, welche sie erregt, vorgeles. im Inst. 4. Febr. 1811. X, 229. — Resultate aus e. Abhandl. über die Verbindungen aus drei Bestandtheilen 331. — Bemerkungen über das Niederschlagen des Silbers durch Kupfer. XI, 326, über die Einwirkung der Metalloxyde auf Schwefel-Wasserstoff-Alkalien 328. — Untersuchungen über die Zerfließbarkeit der Körper, vorgel. in d. Soc. d'Arc. 17. Mai 1812. XII, 109. — Untersuchungen über die Eisenoxyde, vorgel. ebendaf. 3. Nov. 1812. 163. — Ueber das Niederschlagen der Metalle durch Schwefel-Wasserstoff-Gas 272.

Gay-Lussac und *Thénard*, Neues Verfahren, vegetabilische und thierische Körper chemisch zu zerlegen, und Resultate, zu welchen diese Analysen geführt haben, vorgel. im Inst. 15. Jan. 1810. VII, 401. — Untersuchungen über die elektrische Säule, veran-

als durch die große Volta'sche Batterie, welche der
 Kaiser der polytechnischen Schule geschenkt hat
 VIII, 121. — Beschreibung eines Gebläses zum Löthrohre
 mit Hülfe des Wassers VIII, 317. Verbesserung des-
 selben, von *Wrede* IX, 347, von *Lüdiche* 483.
 Gehirns substance, Analyse derselben, von *Vauquo-*
—lin XI, 355.
 Gehörorgan, über das blindgeborener Thiere, von
Kuntzmann XI, 384.
Gerboin, Kritik seines Werks über Pendelschwingun-
 gen IX, 101.
 Gerbstoff, siehe Chemie.
Gerdum, Schreiben an den Herausgeber, über seine
 Bemühungen um die Witterungskunde XI, 426.
Gergelise, der Zugo bei Klein-Saros VII, 1.
 Gewitter, siehe Electricität, atmosphäri-
 sche.
Gibbes, einige merkwürdige Versuche über den Zu-
 stand des Eisens in den Mineralquellen zu Bath XII,
 367.
Gilbert, Historisch-kultische Untersuchung über die
 festen Mischungsverhältnisse in den chemischen
 Verbindungen, und über die Gesetze, welche man
 in ihnen in den neuesten Zeiten entdeckt hat IX, 361.
 (XII, 276.) — Eine Ankündigung und einige Worte
 an die Leser der Annalen VIII, 471. — Ueber die
 astrologische Meteorologie XI, 440. — Ueber das
 brennbare Wesen des ewigen Feuers im Zugo zu
 Klein-Saros in Siebenbürgen VII, 30. — Ist der
 den Tantalit oder Columbit charakterisirende Körper
 ein Metalloxyd oder eine Erde? VII, 105. — Be-
 merkungen über die chemischen Eigenschaften des
 Lichtes IX, 287, 292. — Die neuesten Entdeckungen

über die Polarisirung und über die Farben des Lichtes X, 117. — Ueber den Bauchredner *Charles* und die menschliche Stimme VIII, 110. — Vorschläge für die deutsche chemische Nomenclatur IX, 87. XII, 37. 314. — Historische und theoretische Notizen über die Verwandlung der Stärke in Zucker XII, 123. — Erklärung von Simon und Fourcroy wahrgekommener Erscheinungen beim Einwirken von oxygenirtsalzsaurem Gas auf Ammoniak XII, 235. — Dieses kritische Register zu Band 7. bis 12. der neuen Folge der Annalen.

Glas. Abhandlung über die Verfertigung des Flintglases, von *d'Artigues*, und Bericht über das von ihm in Frankreich verfertigte Flintglas, von *Biot* VII, 365. 377, und dessen Tauglichkeit zu farbenlosen Fernröhren 398.

Gletscher in Norwegen, nach *von Buch* und *Wahlenberg* IX, 23, auf Folge Fonden 14, auf Justedals Eisbergen und Fortrücken derselben 22, auf Jöckulsfieldt 27, auf dem Kiölengebirge 40. Lappländische 250.

Goethe, von, VII, 135; IX, 220; X, 103.

Goldschmidt, Opticus, Verstümmung und tödtliche Verwundung desselben durch Knallsilber VII, 64.

Goniometer, Beschreibung von *Wollaston's* Reflexions-Goniometer VII, 357. *Malus* und *Cauchy's* Goniometer 389.

Gough, John, Thatfachen und Bemerkungen zur Erklärung des Bauchredens, mit Zusätzen von Gilbert VIII, 95.

Grindel VII, 116.

Grönan, die Witterung des Jahres 1811. XI, 99.

Gruithuysen IX, 114.

Annal. d. Physik. B. 42. St. 4. J. 1812. St. 12. G g

Gummi, aus Stärke XII, 127. Kein wahres 143. — Ob der Pflanzenschleim mit dem Gummi einerlei Körper ist, oder nicht, von *Vauquelin* 140; er ist Gummi mit Mucus verbunden 143. — Vergleichende Versuche über die aus Gummi und aus Milchsucker verfertigte Schleimsäure, von *Laugier* XII, 228.

H.

Harnsteine, Analyse mehrerer, von *Stromeyer* VIII, 468.

Hausmann, Reise durch Skandinavien VII, 479. — Ueber den gelben Eisenocher, in chemischer, mineralogischer und metallurgischer Hinsicht VIII, 1. — Einige Bemerkungen über d'Aubuisson's Abhandlung über das Eisen-Hydrat 64. — Nachrichten von dem Erxlebner Meteorsteine X, 450.

Hauy, Beschreibung eines unweit Orleans d. 23. Nov. 1810 herabgefallenen Meteorsteins X, 83. — Ueber den Chrysoberyll aus Connecticut und über die äußeren Charaktere der Mineralien XI, 33.

Heinrich, Indigo-Bereitung aus Waid, frei ausgez. von Gilbert XII, 328.

Hematine, siehe Blauholz.

Henry, Vergleichende Untersuchungen über das englische und das ausländische Kochsalz VII, 131. — Beschreibung eines Apparats zur Analyse der zusammengesetzten brennbaren Gasarten durch langsames Verbrennen, und Anwendung desselben zu Versuchen über das Gas aus Steinkohlen XII, 259.

Hayfisch X, 218. *Blainville* von dem größten Hayfisch, *Squalus maximus* XI, 195.

Höhen. Bestimmung einiger Höhen Graubündtner Berge und Pässe, von *L. von Buch* XI, 48. — Vierter Bergspitzen und Pässe in Norwegen und Lapp-

land, von *demsf.* XI, 1, und von *Wahlenberg* XI, 247.

Höhenmessen mit dem Barometer. *De Luc's* Arbeiten XI, 179. — Ein einfaches und wohlfeiles Reise-Barometer, und Anweisung, wie ein einzelner Beobachter zu verfahren hat, um damit Höhen leicht und genau zu messen, von *Englefield* VIII, 249. — Hülftafel für das Höhenmessen mit dem Barometer nach neufranzösischem Maaße (von *D'Aubuisson*) VII, 271. IX, 123. — Tragbare hypsometrische Tafeln für Berechnungen von Höhen, nach der barometrischen Formel des Hrn. La Place, von *Oltmanns* VIII, 278. — Versuch, die Tafeln des Hrn. von Lindenau zum Höhenmessen mit dem Barometer auf wenigen Blättern darzustellen, von *Horner* IX, 468. — Verschiedene Bemerkungen, welche sich auf das Höhenmessen mit dem Barometer beziehen, von *Benzenberg* IX, 451. *Saussure's* Messung des Montblanc berichtigt 453; *D'Aubuisson's* Messung des Monte Gregorio 455, von *Villefosse's* auf dem Harze 458. 465; Vergleichung der Tafeln 459; Fehler von *De Luc's* Vorschrift 467. — Ueber den Einfluss der Dalton'schen Theorie von der Beschaffenheit der Atmosphäre auf das Höhenmessen mit dem Barometer von *Benzenberg* XII, 162. — Ueber die Correction für die Wärme der Luft, beim Höhenmessen mit dem Barometer, von *Benzenberg* XII, 191.

Home, von dem größten Hayfische XI, 195; Organisation der Wirbelsäule in Fischen und andern Thieren 202.

Horchrohr, siehe Akustik.

Horner, Versuch, die Tafeln des Hrn. von Lindenau zum Höhenmessen mit dem Barometer auf wenigen

Blättern darzustellen IX, 468. — Bemerkungen über vulkanische Ausbrüche im atlantischen Meere XII, 405. 412.

Howard, Edw., Versuche mit Knall - Quecksilber VII, 75.

Howard, Luke, Beobachtungen über den Regen und die Regenmesser XI, 417.

Humboldt, Alex. von, Notizen aus Briefen von ihm VII, 114.

Hydrostatik, siehe Alkohol und Schwimmen.

Hygologie und Hygrometrie. De Luc's Erzählung seiner und Saussure's Bemühungen um sie XI, 182, und um die Theorie des Regens 166. Ueber einige theoretische Modificationen der *Dalton'schen* Hygologie, und über die praktische Anwendbarkeit seiner Hygrometrie, von *Erman* X, 389. Dalton's Lehre vom Verhalten gemischter elastischer Flüssigkeiten, und wie er sie gegen die Einwürfe zu halten gesucht hat 395; *Dalton's* Hygrometrie 410; Resultate von eignen Versuchen zur Prüfung derselben 415. — Untersuchungen über die Zerfließbarkeit der Körper, von *Gay-Lussac* XII, 117, und Ankündigung einer Arbeit über die Hygrometrie 128.

I.

Jacquín, Freyherr von VII, 1.

Igel X, 364.

Imponderabilien, nach *Berzelius* XII, 39.

Indig. Chemische Zerlegung des Indigs von Guatemala und der Wald- und der Indig-Pflanze, von *Chevreul* XII, 315. Indig ist ein unmittelbarer Bestandtheil der Pflanzen, und Charakter desselben 319. verdampfbar, krySTALLISIRBAR, auflöslich in Alkohol, von Schwefel - Wasserstoff zu entfarben. — Aeltere

Analyse des verkäuflichen Waid 322, er enthält weissen Indig im Minimo der Oxydirung 323. Indighaltende Pflanzen 324. Analyse der Indigpflanze 325. — Neue chemische Untersuchung des Waid und des extractiven Princip, welches er enthält, von *Chevreul* XI, 345. — Indigbereitung auf Java XII, 323. — Indigo-Bereitung aus dem Waid, nach dem Dr. *Heinrich*, frei ausgezogen von *Gilbert* XII, 328; durch Extrahiren mittelst Wasser, und grosser Vorzug dieses Processes vor dem durch Gährung.

Infekten, siehe Fliegen.

Inseln, Beobachtungen neu entstehender, siehe Vulkane.

Irvine, Will., Bestimmung der latenten Wärme des Wallraths, gelben Wachses, Zinns, Wismuths, Bleies, Zinks und Schwefels VIII, 305.

Isländische Mineralien XII, 116.

Junonium, ein neues Metall XII, 115.

K.

Kali und Kalium, siehe Alkalien, und Metalle aus den Alkalien.

Kalk X, 254, siehe Metalle aus den Alkalien.

Kants metaphysische Anfangsgründe der Naturlehre X, 431.

Kieselerde X, 265. Reduction der Kieselerde und Darstellung mehrerer Varietäten von Silicium-Eisen, von *Stromeyer* VII, 335. VIII, 233. Versuche und Beobacht. über die Reduction der Kieselerde durch Kohle und Eisen, und chemische Analyse des kohlenstoffhaltigen Silicium-Eisens, von *Stromeyer* VIII, 321. (231.)

Kirby. Einige Versuche über das Tönen der Gasarten IX, 438.

Kirchhof XII, 129.

Klaproth XII, 201.

Klima. Beobachtungen über Quellen-Wärme und Vegetation, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klima von Schweden, von *Wahlenberg* XI, 113; Aufgehn des Eises an verschiedenen Orten in Schweden 122; Klima in Lappland 271; am Nordkap 33, verglichen mit Drontheim, Upsala 272, und dem Hospiz auf dem St. Gotthard 274. — Der Begriff *Klima* begreift den der vegetativen Kraft einer Gegend mit in sich 280, und die Erd-Temperatur entspricht der Vegetation und der productiven Kraft des Klima 279. Graphische Darstellung 281, und Erklärung der Progression der Pflanzen auf den Lappländischen Alpen hieraus 284; Gang der Jahreszeiten im hohen Lappland 280. — Einige Notizen über das Klima und die Witterung von Lappland, von *v. Buch* 309, siehe Ackerbau, Meteorologie.

Knall-Quecksilber und Silber. Tödtliche Verwundung des Optikus Goldschmidt durch Knall-Silber VII, 64. — Versuche mit Knall-Quecksilber, von *Howard*, frei bearb. von Gilbert 75; Explosionsversuche damit 79; Folgerungen 88. Große Kraft der Quecksilberdämpfe 90. Natur des Knall-Quecksilbers 92, nach *Berthollet* und *Fourcroy* 94. a. Nicht gelungne Versuche, ähnliche knallende Präparate mit andern Metallen zu erzeugen 96. Knallsilber und Art, es zu bereiten 97.

Knorpelfische. Einiges neue von Knorpelfischen XI, 195; chemische Untersuchung ihres Knorpels, von *Chevreul* 202.

Kochsalz, siehe Salz.

Kohlenstoff, Mischungsverhältnisse mit Sauerstoff und Wasserstoff, nach *Berzelius* VII, 466. XII, 293; mit Sauerstoff XII, 353. 358.

Kohlenstoffoxyd-Gas; Verbindung desselben mit oxygenirt-salzsaurem Gas zu einer neuen sauren Gasart, von *John Davy* X, 220. XII, 286.

Kohlen Säure, Gesetz ihrer Verbindungen mit den Basen, nach *Berzelius* VIII, 197. Kohlen saures Kupferoxyd X, 301.

Kohlen-Wasserstoffgas. Analyse des öhlerzeugenden Gas und Beweis, daß es das wahre Kohlen-Wasserstoffgas ist, von *Th. von Saussure* XII, 350. — Apparat zur Analyse desselben durch langsame Verbrennen und Versuche über das Gas aus Steinkohlen, von *Henry* 359.

Konit. XI, 336.

Kraft, ursprüngliche, der Materie X, 431. Unendlich große Kräfte sind möglich, ohne daß wir als solche sie wahrnehmen können X, 432. Kraft eines Menschen bei verschiedenen Arbeiten, siehe Mensch.

Krokodill X, 218.

Krytallographie. Beschreibung von *Wollaston's* Reflexions-Goniometer VII, 357. Wahre Neigungswinkel der Seitenflächen des primitiven Kalkspaths 362. X, 132. Ueber die Axe der Brechung der Krytalle, von *Malus* X, 132, und Mittel, sie an unförmlichen Stücken aufzufinden. — Bemerkungen über das Krytallwasser der Salze, von *Berzelius* X, 241; Aufstellung der Gesetze für die Verbindung der Körper mit Wasser. 246; Krytallwasser 275. — Ueber den Chrysoberill und die äußern Charaktere der Mineralien, von *Hauy* XI, 51.

Kurbel, siehe Mensch.

Kuntzmann, über das Gehörorgan blind geborner Thiere XI, 384.

Kutschenräder. Versuche über die Vortheile der breiten Kutschenräder, vom *Graf von Rumford* VIII, 331.

L.

Lachs. Wie kommt der Lachs beim Ansteigen in den Flüssen über Wasserfälle fort, von *Carr* VII, 233.

Lampadius XII, 124.

Langsdorf, Bemerkungen über die Entstehung einer neuen Insel an der Nordwestküste Amerika's, unweit Unalaska XII, 217.

Lappland, Einiges zur physikalischen Erdbeschreibung von Lappland, von *Wahlenberg* XI, 232, siehe Norwegen.

Laugier, Resultate aus vergleichenden Versuchen über die aus Gummi und Milchwucker bereitete Schleimsäure XII, 228.

Lavoisier IX, 363.

Lehot, Versuche über den Widerstand der Luft in langen Röhren IX, 142.

Leuchten: Preisschrift *Deffaignes* über die verschiedene Art der Phosphorescenz der Körper VII, 238. — Untersuchungen über die Phosphorescenz der Körper, welche durch Compression bewirkt wird, von *Deffaignes* 239.

Licht: Ansicht der Theorie des Lichts, von *Soldner* IX, 231. — Ein Winkel- und Distanzmesser, mittelst des doppelten Bildes des isländischen Krystalls, von *Rochon* X, 141. — Versuche über das Zerbrechungsvermögen verschiedener Körper, von *Biot*

und *Cauchy* VII, 399, und über die Achromaticität. Vergleiche Achromaticität, Goniometer, Leuchten, Optik.

Polarisirung des Lichts. Genauere Beschreibung der Versuche, in welchen das Licht durch Zurückwerfung von Körpern polarisirt wird, von *Malus*, in einem Briefe an Gilbert VII, 109. — Eine neue optische Erscheinung, die Polarisirung der Lichtstrahlen betreffend, von *Malus*, vorgel. im Inst. 11. März 1811. VIII, 237; immer werden zugleich zwei Lichtstrahlen entgegengesetzt polarisirt, und diese nehmen verschiedene Wege; die von Arago entdeckte Polarisation bei den farbigen Ringen macht keine Ausnahme 243; Verfolg seiner Versuche 244. — *Biot* über die Dissection des Lichts durch auf einander folgende Zurückwerfungen und Brechungen 246. a. — Die neuesten Entdeckungen über die Polarisirung und über die Farben des Lichtes, zusammengestellt von *Gilbert* X, 117. Ueber die Erscheinungen, welche die Zurückwerfung und die Brechung des Lichts begleiten, von *Malus*, vorgeles. 7. Mai 1811. 119; Vollendung der Theorie dieses neuen Zweigs der Optik, durch Zurückführung derselben auf eine kleine Zahl von Thatfachen, mittelst neuer Versuche. — Ueber die Axe der Brechung der Krystalle und der organischen Körper von *Malus*, vorgel. 29. Aug. 1811. 131. — Ueber eine eigenthümliche Modification, welche die Lichtstrahlen beim Durchgehen durch gewisse durchsichtige Körper erleiden, und über einige andere neue optische Erscheinungen, von *Arago*, vorgel. 11. Aug. 1811. 145. Glimmerblättchen, durch dasselbe in dem polarisirten Lichte erzeugte *complementäre Farben* 145, und Entpolarisirung 150; Marienglas

und Bergkryſtallplatten 151, Flintglasplatte 155. Erweiterung ſeiner im *Febr.* dem Inſtit. vorgel. Abh. über die gewöhnlichen *Farbenringe* auf dicken Platten 157; Ueberſicht 158.

Farben des Lichtes: Bericht eines franzöſiſchen Phyſikers (*Malus*) über Hrn. von Göthe's Werk zur Farbenlehre, frei übertragen von Gilbert X, 103. — Der farbige Rand eines durch ein biconvexes Glas entſtehenden Bildes unterſucht, mit Bezug auf Hrn. von Göthe's Werk zur Farbenlehre, von *Poſelger* VII, 135.

Ueber die Theorie des Lichts, nach dem Systeme der wellenförmigen Schwingungen, von *Thomas Young* IX, 156, und Nachweiſungen von Stellen Newton's, welche ſie zu begünstigen ſcheinen. Aether 157, Wellenſchläge deſſelben 159, Farben 162; Anziehung der Körper zum Aether 167; alle Wellenſchläge im Aether haben gleiche Geſchwindigkeit 168, und wie ſie ſich verbreiten 170: Zurückwerfung 179, Brechung 180; Combination zweier Wellenſchläge 182, 184, und darauf ſich gründendes neues *Gefeß für Farben-Erſcheinungen*: Farben geſtreifter Flächen 186, dünner Platten 189, dicker Platten 194, ſchwarze Farbe und Farben durch Beugung 196; ſtrahlendes Licht 199. Ob die doppelte Brechung im iſländiſchen Kryſtall, Mitchels Verſuch, und die Sonnen-Phosphore gegen das Schwingungssystem ſind 199 f. — Nachricht von einigen Fällen einer biſher noch nicht beſchriebnen Entſtehung der Farben, von *Th. Young* IX, 206. Durch die vorige Theorie entdecktes *allgemeines Geſeß für farbige* Lichterſcheinungen, und Anwendung deſſelben auf die Farben von Fäden 207, von ungleich gefüllten Platten 211, auf die Farbenzerſtreuung bei der

Refraction 215. — Beschreibung einer Vorrichtung, um mittelst des Sonnen-Mikroscops die Farben dünner Flächen darzustellen, von *Th. Young* IX, 255. — Versuche und Berechnungen zur physikalischen Optik, von *Th. Young* IX, 262: Allgemeines aus Versuchen bewiesenes Gesetz der Vermischung des Lichts 262, Grimaldi's büschelförmige Streifen und Maasse derselben 265; Anwendung auf die Neben-Regenbogen 272; Schlussfolge über die Natur des Lichts 277; Bemerkung über die Farben der Körper 280; Versuche über die unsichtbaren Lichtstrahlen *Ritter's* 282.

Anmerkung über *Young's* Theorie, von *Lüdicke*, dem Uebersetzer derselben IX, 284; ein Paar Erläuterungen und Bemerkungen zu *Young's* neuem Gesetze, von *Mollweide* 285; einige Notizen von *Gilbert*, die Farben dünner Platten (*Herschel's* Versuche über sie), und die nicht-sichtbaren Sonnenstrahlen (*Wollaston's* und *Böckmann's* Versuche über sie) betreffend 287.

Chemische Wirkungen des Lichts: Ueber gewisse chemische Wirkungen des Lichts, von *Wollaston*, mit Bemerkk. von *Gilbert* 291; sie sind keine desoxygenirende, eher oxygenirende Wirkungen, durch Versuche mit Guayac dargethan. Schwärzen des salzsauren Silbers.

Lindemann, von, IX, 468.

Luc, de, XI. 418. a. Bemerkungen über einige meteorologische Erscheinungen, zu deren genaueren Kenntniß die electrische Säule als Luft-Electroscop führen kann XI, 162, und Erzählung von dem Gange seiner meteorologisch-atmosphärischen Arbeiten 179.

Lüderßen XI, 114.

Lüdicke IX, 156. 206. 262. 284. Beschreibung eines Gebläses zum Löthrohre mit Hülfe des Wasserdrucks VIII, 317. IX, 483. — Beschreibung einer veränderten *Camera lucida* XII, 338.

Luftpumpe. Ueber Luftpumpen und Vorschläge zur Verbesserung derselben von *Muncke* XII, 387.

M.

Madison XII, 449.

Magnesia X, 256.

Magnetismus VIII, 231. *De Luc* XI, 192. Abweichung der Magnetenadel in Carlsruhe IX, 430 — Preisfrage über die magnetischen Abweichungen VII, 473; über die Theorie der Neigung und der Abweichung 474. — Menschenmagnetismus IX, 107. — Der thierische Magnetismus XII, 415.

Malström, der, nach *von Buch* XI, 323.

Malus VII, 114. Genauere Beschreibung der Versuche, in welchen das Licht durch Zurückwerfung von Körpern polarisirt wird, in e. Briefe an Gilbert VII, 109. — Eine neue optische Erscheinung, die Polarisation der Lichtstrahlen betreffend, vorgel. d. 11. März 1811. VIII, 237. — Ueber die Erscheinungen, welche die Brechung und die Zurückwerfung des Lichts begleiten, vorgel. d. 7. Mai 1811. X, 119. — Ueber die Axe der Brechung der Krystalle und der organischen Körper, vorgel. 29. Aug. 1811. 132. — Bericht über Hrn. *von Goethe's* Werk zur Farbenlehre X, 103.

Mangili X, 363.

Manometer, zwei neue von *Retberg* XII, 99.

Maschine, eine sehr wohlfeile, um Wasser zu heben, von *Serjeant* VII, 354. *Resener's* Syphon 356.

Mechanik, siehe Mensch.

Mensch. Resultate verschiedner Versuche, angestellt um die Gröſſe der Kraftanwendung eines Menschen bei verschiedenen Arten von Tagarbeit zu bestimmen, von *Coulomb* X, 26; beim Steigen mit einer Last 53, beim Tragen auf horizontalem Wege 64, beim Fahren einer Last auf einer Schiebkarre 72, beim Schlagen oder Rammen 74, beim Arbeiten an einer Kurbel 77, beim Graben mit dem Spaten 79; Schwächung der Kraft in heißen Klimaten 82. — Vergrabung und Wiederausgrabung von Bergleuten zu Lüttich X, 343.

Merrick, siehe *Kerby*.

Metalle. Aufzählung nach ihrer electrifchen Natur von *Berzelius* XII, 47; Metalloxyde 54, Suboxyde 56, Superoxyde 61. — Ob die Metalloxyde ein festes Mischungsverhältniß haben, von *Gilbert* IX, 376, ob die Schwefel-Metalle 381, ob die Metallsalze 392. — Mischungsverhältnisse, bestimmt von *Berzelius*, der *Bley-Oxyde* und des *Schwefel-Bleys* VII, 254, 324, der *Kupferoxyde* und des *Schwefel-Kupfers* VII, 278, des *Schwefel-Eisens* und der *Eisenoxyde* 296. XII, 277; des *Schwefel-Silbers* und des *Silberoxyduls* VIII, 164; der *Arsenik-Verbindungen* 203. Mischungsverhältnisse der Eisen-Zinn- und Zinkoxyde von *Gay-Lussac* XII, 265. — Entdeckung neuer Metalloxyde, Metallsäuren und Schwefel-Metalle von *Berzelius*. — Versuche über die Menge von Schwefel, welche einige Metalle auf trockenem Wege verschlucken können, von *Vauquelin* IX, 429. — Ueber die Verbindungen der gewöhnlichen Metalle mit Sauerstoff und mit oxygenirt-salzsaurem Gas von *Davy* IX, 70. — Bemerkungen über eine Beziehung, in der die Oxydirung der Metalle und ihre Sättigungs-Capacität für die

Säuren mit einander stehn, von *Gay-Lussac* VIII, 289; letztere ist der Menge des Sauerstoffs proportional, den sie enthalten. Bemerkungen über das Niederschlagen des Silbers durch Kupfer, von *demf.* XI, 326. Ueber die Schwefel- und Schwefel-Wasserstoff-Metalle VIII, 303; das Niederschlagen der Metalle durch Schwefel-Wasserstoff-Gas XII, 272, und die Einwirkung der Metalloxyde auf Schwefel-Wasserstoff-Alkalien, von *demf.* XI, 328. — Beweis, daß Tantalum und Columbium einerlei Körper sind, von *Wollaston* 98, *Hatchett's* Columbium enthält überdies Scheeliumsäure XII, 49. — Elektrisch-chemische Versuche mit *Tellurium* und *Tellurium-Wasserstoffgas* von *Davy* VII, 48; und mit *Arsenik* 53. — Ein neues Metall *Junonium*, entdeckt von *Thomson* zu Edinburg XII, 115. — Knallende Producte aus Metallen VII, 96. — Versuche über die Wiederherstellung des Silbers aus Hornsilber auf galvanischem Wege von *Fischer* XII, 90. 230. Siehe Eisen, Knall-Quecksilber.

Metalle aus den feuerbeständigen Alkalien und aus den Erden. Neue electrisch-chemische Untersuchungen, besonders über sie, und über einige Verbindungen, in die der Wasserstoff tritt, von *Humphry Davy, Bakerian Lect.* 16. Nov. 1809. VII, 34. 155. Neue Versuche über die *Metalle aus den feuerbeständ. Alkalien* 135; Beweise, daß sie chemisch-einfach und keine Hydrure sind, und Berichtigung, von *Gay-Lussac's* und *Thenard's* Versuch mit Ammoniakgas; Berichtigungen *Curadau's* und *Ritter's* 46; *Tellurium* und *Tellurium-Wasserstoffgas* 48; *Arsenik* 55; Verbrennen von Kalium und Natronium in Sauerstoffgas 57; Wassergehalt des geglühten Kali und Natron 59.

Einwirkung des Kalium auf Stickgas 169. Ueber die *Metalle der Erden* 186; ihre Sauerstoffmenge 192. — Analyse der Alkalien, Darstellung ihrer Metalle und Bestimmung ihres Sauerstoffgehalts, von *Berzelius* VII, 415; Kali 416, Natron 433, Ammoniak 438 VIII, 176), Kalk 451, Baryt 457; Berichtigungen VIII, 169 f. — Reduction der Kieseelerde und Darstellung mehrerer Varietäten von Silicium-Eisen von *Stromeyer* VII, 335. VIII, 233. 321 (231). — Zersetzung der Alkalien und alkal. Erden durch den großen electr. Zellen-Apparat, von *Gay-Lussac* und *Thenard* VIII, 157. — Ueber die Verbindungen des oxygenirt-salzsäuren Gas und des Sauerstoffs mit den *Metallen aus den feuerbest. Alkalien* und den *alkalischen Erden* von *Davy*, vorgel. 15. Nov. 1810. IX, 44. Verbrennen von *Kalium* und *Natronium* in oxyg. salzf. Gas 44, in Sauerstoffgas 46; Kalium- und Natronium-Oxyde *im Maximo* 47; *im Minimo*, oder die reinen Alkalien, und ihre Eigenschaften 51; ihre Hydrate 55; diese Metalle sind keine Hydrure 57; Grösse ihrer Verwandtschaft zum oxyg. salzf. Gas und zum Sauerstoff 58, dem Kalium 59, dem Natronium 62; über-oxygenirt-salzf. Kali 64. Verbindungen des oxyg. salzf. Gas und des Sauerstoffs mit den *Metallen aus den Alkalien* 66.

Metalloide nach *Berzelius* XII, 45. •

Meteore. Einige Zeitungs-Nachrichten von dem Sturme und dem Erdbeben in der Nacht vom 25sten auf den 26. Decbr. 1810. VII, 226; mit einer sonderbar beschriebenen feurigen Erscheinung 229. — Zeitungs-Nachrichten über die Erdbeben, welche man seit 1 Jahre in und längs dem sächsischen Gebirge gespürt hat XI, 459. — Heftige Stürme, Wir-

belwind und merkwürdige Gewitter im J. 1811. XI, 102. — Gewitterwolken und Regen XI, 31; siehe *Meteorologie*. — Ein Hof um den Mond beobachtet von *Muncke* XII, 403. — Ueber das Nordlicht und über das Knistern bei demselben, von *Patrin* VII, 340. Nordlichte in Lappland, nach *von Buch* XI, 322. — Beobachtung einer glänzenden Sternschnuppe 21. Jan. 1811, und Aufforderung an Astronomen von *Brandes* VII, 351. — Einige Nachrichten von einer Feuerkugel, die man am 15. Mai 1811 an mehreren Orten im östlichen Frankreich beobachtet hat XI, 455, zu Genf, Clamecy und Paris. Berechnung derselben von *Brandes* XII, 215. — Wasserhofen XII, 407. Siehe Meteorsteine, Vulkane.

Meteorologie XI, 114. Schreiben des Hrn. C. D. *Gerdum* über seine Bemühungen um die Witterungskunde, an den Prof. Gilbert XI, 426; und ein neuer Planet, Typhon, den er durch das Barometer entdeckt zu haben glaubt 432. Einige Worte als Nachschrift von *Gilbert* 440. — Der Blutigel X, 216, und die Spinne, als Wetterverkündiger 214. — Allgemeine Resultate aus den zu Carlsruhe angestellten Witterungs-Beobachtungen von dem J. 1810, und deren Vergleichung mit denen von andern Jahren, von *Böckmann* VII, 442; — von dem J. 1811. XI, 78, und Erinnerung an den Cometen. — Die Witterung des Jahrs 1811, von *Gronau*, ausgezeichnet durch Wärme und viele Gewitter 99. — Ueber die merkwürdige Temperatur des Sommers und Herbstes 1811 von *Mathieu de Dombasle* 88, auf welche der Comet Einfluss gehabt haben könnte 91. — Einige Notizen über das Klima und die Witterung von Lappland, von *v. Buch* XI, 309; Torneo 309, Tromsø 310,

das Innere der Fiorde und Kornbau daselbst 312, Al-
tengaard 314; Hammerfest und Erstarrung der Na-
tur unter immerwährendem Nebel an dem Ausgange
der Fiorde 316. 31; Magerö, furchtbare Stürme da-
selbst, Gewitter, größte Kälte 318; Gewitter auf dem
Altensfiord 320, und Hagel 321. — Gang der Jahrs-
zeiten in Lappland nach *Wahlenberg* XI, 280. —
Vergl. Klima und Temperatur.

Graphische Vergleichung des täglichen Gangs des
Barometers während eines Jahrs zu London, zu Paris
und zu Genf, von *J. P. Pictet* XI, 74. — Bemerk-
ungen über einige meteorologische Erscheinungen,
zu deren genauern Kenntniß die electrische Säule als
Luft-Electroscop führen kann, von *De Luc* XI, 162.
Gewitterwolken 163. Regen, Zustand unsrer Kennt-
nisse von demselben 166; die bisherige Erklärung ist
unhaltbar 174. Erzählung von des Verf. meteorolo-
gischen Arbeiten 179, seine electrische Theorie der
Meteorologie, und sein Luft-Electroscop 185. 91.
Beobachtungen über den Regen und über die Regen-
messer von *L. Howard* XI, 417, zur Erklärung der
Verschiedenheit der Regenmenge nach Verschieden-
heit der Höhen. — Beobachtungen hierüber ange-
stellt zu Liancourt 424.

Meteorsteine. Wirkung plötzlicher Hitze auf sie
X, 97. Vollständige und Muster-Analysen von *Vau-
quelin* 83; von *Stromeyer* XII, 405; von *War-
den* 210.

Ausagen von Hindus über den Steinregen bei
Benares den 20. Decbr. 1799, vom Lord *Valentia*
XII, 453.

Analyse eines *Connecticuter Meteorsteins*, her-
abgefallen bei Weston am 4. Dec. 1807, von *Warden*
XII, 210.

Herabfallen eines 3 Pfund schweren, magnetischen Meteorsteins in *Nord-Carolina* im Januar 1810, vom Bischof *Madison* XII, 449.

Orleaner Meteorstein. Nachrichten von dem Herabfallen dreier Meteorsteine in der Gemeinde *Chursonville*, bei *Beaugency*, unweit Orleans, am 23. Nov. 1810 (VII, 116), von *Bigot de Morogues* VII, 349; bei wolkenlosem Himmel, um 1½ Uhr Nachmittags, 20 und 4½ Pfund schwer, heiss, wie Schießpulver riechend. — Noch einige Nachrichten von diesen Meteorsteinen, aus e. Briefe eines Frauenzimmers XII, 450. — Bericht des Arztes *Pellieux* zu *Beaugency* X, 83; Beschreibung des Steins, von *Hauy* 87; Analyse desselben, von *Vauquelin*, als Norm für Zerlegungen dieser Art 83, 88.

Poltawaer 15 Pfund schwerer Meteorstein, herabgefallen in Rußland am 13. März 1811, VIII, 120, schlug durch Eis durch und war noch heiss.

Herabfallen dreier Meteorsteine am 8. Juli 1811 bei *Berlangnillas*, unweit *Burgos* in Alt-Kastilien, nach einem Berichte des Generals *Dorsenne* X, 116. XII, 459.

Neuester Steinregen in der Gegend von *Toulouse* am 10. April 1812. Bericht von einem *Chaussée*-baumeister XII, 445; von *Puymaurin* 446; von einer Commission der *Toulouser Akad. der Wiss.* XII, 111, und mineralogische Beschreibung von *D'Aubuisson*; diese Aërolithen sind nicht magnetisch. Einige Nachträge zu diesem Berichte 343.

Erxleber Meteorstein, 4 Pfund schwer. Nachrichten von dem Meteorsteine, der am 15. April 1812 zu *Erxleben*, zwischen *Magdeburg* und *Halberstadt*, herabgefallen ist, von *Hausmann* X, 450, und *Vieth* 456; authentisches Protokoll 453. — Noch einige

Nachrichten vom Dr. *Wiedemann* zu Erxleben und von *Gilbert* XI, 96. 454. — Analyse dieses Meteorsteins von *Stromeyer* XII, 105, und Entdeckung von Chrom-Eisen, und von Natron in ihm; das Gestein ist olivinartig, und enthält überdies ein blättriges feldspathartiges Fossil.

Der verwünschte Burggraf in *Ellbogen* in Böhmen, ein Meteorolith, von *Neumann* XII, 197. Eine rippförmige schwere Masse *gediegen*, mit Nickel legirten *Eisens*, welche alle Kennzeichen meteorischen Eisens zu haben scheint. Historische Nachrichten von ihr, und Analyse von *Klaproth* und *Neumann*.

Mikroscope, siehe Optik.

Milchzucker, Verwandlung durch Kochen mit schwefelsaurem Wasser in Zucker XII, 131. Resultate von Versuchen über den Milchzucker, von *Bouillon-Lagrange* und *Vogel* 135, ist unfähig in die weinige Gährung zu gerathen 138; eben so wenig Kuhmilch, wohl aber Pferdemilch 139. — Schleimsäure aus Milchzucker von *Laugier* 228.

Mimosa pudica IX, 114.

Mineralogie X, 326. Analyse des sogen. Konits vom Meissner, von *Stromeyer* VIII, 470. XI, 336. — Sodalit, Allonit und Chrysolit aus Grönland, und Bestandtheile der erstern nach *Thomson* IX, 127. Flusspath in Flötzkalkstein 128. — Beschreibung und Analyse des Sodalits, eines Grönländischen neuen Minerals, von *Thomson* X, 98, welches 25 Procent Natron enthält; Fettstein oder Eläolith 99, 102. — Ueber den Chrysoberill aus Connecticut und über die äußern Charaktere der Mineralien, von *Hauy* XI, 53. Telestie 56. — Analyse des Mispickels von *Chevren* XI, 332.

Mollweide, einige Zusätze zu Young's neuem Gesetze der Entstehung von Farben IX, 291; zu Delambre's Notiz von Ptolemäus Optik X, 460.

Molybdänsäure VIII, 216.

Montgolfier. Beschreibung seines ökonomischen Verfahrens, zu verdunsten ohne Feuer VII, 117.

Mucus XI, 201.

Munche, merkwürdiger electrischer Versuch XI, 93.

Einige Bemerkungen über physikalische Gegenstände XII, 387.

Murmelthier, Winterschlaf derselben X, 351.

Murray, Beweise, daß das oxygenirt-salzsaure Gas Sauerstoff enthält IX, 83.

Muskeln. Einige Bemerkungen über Muskular-Contraction von *Erman* X, 1, Schwingungsartige Bewegungen im Innern des Muskels während einer fortgesetzten Contraction 18. — Ueber die Wirkungsart der Muskeln, von *Wollaston* 31; Dauer der Muskelthätigkeit 32.

N.

Nasse. Versuche über den Einfluß der Electricität auf die Staubsäden der *Berberis vulgaris* XI, 392.

Natron und *Natronium*, siehe Alkalien und Metalle aus den Alkalien.

Naturphilosophie. *Gerboin's* organische Electricität IX, 101. *Spindler's* Princip des Menschenmagnetismus 107. Glaube ein Zweig des thierischen Magnetismus 113.

Neumann, der verwünschte Burggraf in Ellbogen in Böhmen, ein Meteorolith XII, 197.

Newton; von seiner Theorie des Lichts und der Farben XI, 156. X, 103.

Nomenclatur, chemische, Vorschläge für die lateinische und die deutsche, siehe Chemie.

Nordlicht, siehe Meteore.

Norwegen, langes und großes Gebirge, Langfield, nach *v. Buch* XI, 5. Pafs von Fillefield darüber 6, Meereshöhe von Suletind 10, Aardahl 12; Folge-Fondens Meereshöhe und Gletscher 13, Fiorde 19. 31. 265. Justedals Eisberge 21; Vegetation und Schneeegränze um Altengaard in 70° Br. 24. Höhe von Akka-Solki 26. Gletscher auf Jöckulsheld 27. Nordcap 31. Kiölengebirge 37, und dessen Eisberge 39. Höhe des Sulitelma 40. 50. 252. — Einiges zur physikal. Erdbeschreibung von Lappland, von *Wahlenberg*, aus dessen Flora von Lappland ausgezogen von Gilbert XI, 233. Seine vier Reisen nach Lappland 234. Natürliche Eintheilung Lapplands nach der Vegetation 238. Lappländische Gebirge und deren Höhe und Gletscher 247; Pässe 261, und geognostische Verhältnisse 264. Temperatur der Luft in Lappland 266, der Erde 277; Gang der Jahreszeiten 280; Klima Lapplands und vegetative Kraft desselben 271. Progression der Pflanzen auf den Lappländischen Alpen 284, und Beschaffenheit der Lappländischen Pflanzen 298. — Einige Notizen über das Klima und die Witterung von Lappland, von *v. Buch* 309. Der Mälström 323 und Saltenström 324.

Nyulas, der Zago bei Klein-Saros in Siebenbürgen, und dessen ewiges Feuer VII, 1.

Oehlerzeugendes Gas, siehe Kohlen-Wasserstoffgas.

Oltmanns tragbare hypsometrische Tafeln, für Berechnungen von Höhen nach der barometrischen Formel des Hrn. La Place VIII, 278.

Optik. Die Optik des *Ptolemäus*, verglichen mit der *Euclid's*, *Alhazen's* und *Vitellio's*, von *Delambre*, frei bearb. von Gilbert X, 371. Ptolemäus verlorene geglaubte Optik, nach einem nicht ganz vollständigen Exemplar einer lateinischen Uebersetzung auf der Pariser Bibl. ausgezogen, und mit den erwähnten verglichen. Sehen 376, Spiegel 380, Strahlenbrechung 382 und Ptolemäus Versuche über sie 382. — Einige Zusätze und Berichtigungen zu dieser Notiz von *Mollweide* 460. Vorstellungen der Alten vom Sehen und von optischen Gegenständen 463. — Preisverzeichniß des optischen Instituts der HH. *Utzschneider* und *Reichenbach* zu Benediktbeuern in Baiern VIII, 347. — Einfache und zusammengesetzte Mikroskope von *Weickert* VIII, 345. Anzeige eines mit der *Camera lucida* verbundenen zusammengesetzten Mikroskops, durch welches man sehr leicht Gegenstände stark vergrößert abzeichnen kann, von *Weickert* XII, 110. — Beschreibung einer veränderten *Camera lucida* von *Lüdicke* XII, 338. Siehe Achromaticität, Licht, Goniometer.

Osmazome XI, 352, 357. XII, 141.

P.

Papier, siehe Schrift.

Parrot Beschreibung eines Calibrir-Instruments XI, 62.

Patrin, über das Nordlicht und über das Knistern bei demselben VII, 340.

Peck, Bemerkungen über die Blutigel X, 215.

Pendel, siehe Uhren. — Ueber die Bewegungen sogenannter Pendel, in Beziehung auf zwei der neuesten Schriften über diesen Gegenstand, von *Renard* IX, 101.

Pflanzenkörper. Preisfrage über Reagentien für Pflanzenstoffe VII, 474. — Anordnung der Pflanzenkörper nach *Genera* und *Species*, von *Wahlenberg* XII, 76. Vergleiche Butterbaum, Chemie und Vegetation.

-Phosphor. Untersuchungen über den Phosphor von *Davy*, vorgel. 12. Juli 1810, als berichtigender Zusatz zu den früheren Vorlesungen IX, 331.

Phosphorescentz, siehe Leuchten.

Phosphorsäure, Gesetz ihrer Verbindungen mit den Basen, dargez. von *Berzelius* VIII, 200.

Physik IX, 238.

Physiologie. Versuche über den Einfluss der Electricität auf das Blut und auf den Athmungsprocess, von *Schübler* IX, 300. — Einige Bemerkungen über Muscular-Contraction von *Erman* X, 1. —

Ueber die Wirkungsart der Muskeln, die Seekrankheit und die heissamen Wirkungen des Fahrens, von *Wollaston* 12. — Vergrabung und Wiederausgrabung von Bergleuten zu Lüttich 343. —

Untersuchungen über die Erscheinungen und die Ursachen des Winterchlafs einiger Säugthiere, von *Pruvette* X, 349; zweite Abhandlung XI, 361. — *Mangili* und *Spallanzani* X, 363. — Organisation der Wirbelsäule in Fischen und andern Thieren, nach *Homo* und *Brande* XI, 202. — Ueber das Gehörorgan blind geborner Thiere von *Kuntzmann* 384.

Pictet, J. P., graphische Vergleichung des täglichen Gangs des Barometers während eines Jahrs zu London, zu Paris und zu Genf XI, 74.

Pistor IX, 240.

Planet; ein angeblicher neuer Planet, Typhon, durch das Barometer entdeckt XI, 430. 443.

Polarität, Preisfrage über den Begriff VIII, 347.

Siehe Licht.

Pöfelger, der farbige Rand eines durch ein biconvexes Glas entstehenden Bildes, untersucht, mit Bezug auf Hrn. von Göthe's Werk zur Farbenlehre, VII, 135.

Prütorius, tödtliche Verwundung des Optikus Goldschmidt durch Knallsilber VII, 64. — Ueber die Unhaltbarkeit der electricischen Telegraphen für weite Fernen IX, 116. — Beschreibung eines Horchrohrs, das besonders zum Kriegsgebrauch eingerichtet ist von 150.

Preisfragen und Preisertheilungen. Programm der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem auf das Jahr 1811, IX, 349, auf das Jahr 1812, XI, 212. — Preisertheilung der ersten Klasse des Instituts von Frankreich am 7. Jan. 1811, VII, 478, — und Preisfragen auf d. J. 1813, VII, 116. — Preisfragen der Kopenhagener Gesellsch. d. Wiss. auf 1811, VII, 474; der mathematischen Klasse der Göttinger Societät auf d. Nov. 1812, VII, 473; der zweiten Teyler'schen Gesellschaft zu Harlem auf 1811, VII, 477; der Berliner Akad. d. Wiss. auf 1813, VIII, 347.

Prony, seine Arbeiten über die chemischen Verbindungen, dargestellt und beurtheilt von Gilbert IX, 376.

Prudelle, Untersuchungen über die Erscheinungen und die Ursachen des Winterschlafs, einiger Säugethiere, frei dargestellt von Gilbert. Erste Abhandlung X, 349, zweite Abhandlung XI, 361.

Ptolemäus Optik, verglichen mit der Euclid's, Alhazen's und Vitellio's, von Delambre X, 371. 460.

Pulver. Wirkungen einer Explosion von Pulverkarten zu Eifenach, 1. Sept. 1810. VII, 70. Versuche *Cruikshank's* mit Pulver 92.

Q.
Quellen-Wärme, Beobachtungen über sie in Schweden, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klima, von *Wahlenberg* XI, 113. Mägens und stärkere Quellen 120. Temperatur der Quellen bei Upsala im J. 1810, und Folgerungen über den Gang der Veränderungen derselben 129; der Quellen im nördlichen Schweden 135; der Quellen im südlichen Schweden 155, und daß die unbeständigen Quellen die Differenz der Mittel-Temperatur der einzelnen Jahre oder Jahreszeiten angeben können 155; des Berliner Gesundbrunnens an der Panickow 160; Resultate 161.

Queckfilber, Zufälle durch 600 Zentner veranlaßt, welche in den untersten Raum eines Schiffes gelaufen waren, von *Baird* X, 347. Siehe Knall-Queckfilber.

R.

Räder, siehe Kutschenräder.

Regen, siehe Meteorologie.

Regenmesser, siehe ebendaf.

Regenbogen IX, 272.

Reichenbach, Preiscourant seines optischen Instituts VIII, 347.

Rein XII, 235.

Renard, über die Bewegungen sogenannter Pendel, in Beziehung auf zwei der neuesten Schriften über diesen Gegenstand IX, 101. Wirkungen der Electr. und des Magnetismus auf die *Mimosa pudica* 114.

Rettberg, zwei neue Manometer XII, 99.

Reufs XII, 201.

Richter, seine stöchiometrischen Arbeiten (VII, 250), dargestellt und beurtheilt von Gilbert IX, 394.

Ritter, berichtet von Davy VII, 46.

Rochefoucault, de la, Liancourt, Versuche über die Regenmenge XI, 424 a.

Roche, ein Winkel- und Distanzmesser, mittelst des doppelten Bildes des isländischen Krystalls X, 141.

Roxburgh, Beschreibung des ostindischen Butterbaums und Vergleichung desselben mit andern Bäumen desselben Geschlechts X, 334.

Ruder, Beschreibung eines neuen flügelartigen Schiffsruders und einiger damit angestellten Versuche, von **Zacharia** XII, 237.

Rumford, Graf von, Versuche über die Vortheile der breiten Kutschenräder VIII, 531.

S.

Salpetergas, Desoxygenirung durch Schwefel-Wasserstoffgas VII, 166.

Salpetersäure, Versuch; ihre Zusammensetzung aus ihrer Sättigungs-Capacität zu bestimmen, von **Berzelius** X, 163. Basische und überbasische salpetersäure Salze 176, die salpetrigsauren Salze 186. — Wahres Mischungsverhältniß der salpetrigen Säure XII, 200.

Salz. Vergleichende Untersuchungen über das englische und das ausländische Kochsalz, von **Henry** VII, 131.

Salze, **Berzelius**, über ihr KrySTALLwasser X, 241; Gesetze für die Verbindung des KrySTALLwassers mit den Salzen 275; für die Bildung der basischen Salze

289 (neutrale 290); für die Bildung der Doppelsalze 305. Gay-Lussac's Gesetz 331.

Salzsäure, oxygenirte Salzsäure und überoxygenirte Salzsäure, *Berzelius* Vorstellungen von ihnen VII, 217. 457, und Berechnungen über sie nach dem Gesetze der Neutralisirung der Basen VIII, 217; seine Analyse des salzsauren Silbers und Baryts VII, 285. VIII, 165. 168, Kupfers 290, Bleies 293. VIII, 166, Ammoniak's 444. VIII, 173. — Erste Nachricht von Davy's Abhandlungen über die *Chlorine* und die *Euchlorine* 227. — Die drei neuesten Abhandlungen *Davy's*, welche seine Untersuchungen über die *Chlorine* und die *Euchlorine* enthalten, frei übersetzt von *Gilbert*. IX, 1. A) Untersuchungen über die Natur und die Verbindungen des oxygenirt-salzsauren Gas und über die Bestandtheile der Salzsäure, vorg. 12. Juli 1810. 3. Enthält die erstere Sauerstoff? Libav's Geist 5, oxyg. salzf. Phosphor 6, Ammoniak 9, Wasserstoffgas 9; Wassergehalt der Salzsäure 11; oxyg. salzf. Verbindungen 11, überoxygen. salzf. Kali 17. Hypothese 21. Specif. Gewichte 25; Folgerungen 27. Oxyg. salzf. Ammoniak und theoretische Beziehungen 31. — B) Ueber einige der Verbindungen des oxygenirt-salzsauren Gas und des Sauerstoffs mit andern Körpern, und über die chemischen Beziehungen, worin diese Principe zu den verbrennlichen Körpern stehn, vorgel. d. 15. Nov. 1810. 43. Verbindungen mit dem Kalium und Natronium 44; mit den Metallen aus den alkalischen Erden 66; mit den gewöhnlichen Metallen 70. Allgemeine Schlussfolgen und Bemerkungen über die Natur und die Eigenschaften des oxyg. salzf. Gas 78. Nomenclatur der oxygenirt-salzsauren Verbindungen 84. — C) Ueber eine neue

Verbindung, in welche oxygenirt-salzsaures Gas und Sauerstoff mit einander treten, vorgel. d. 21. Febr. 1811. 90; Ueberoxygenirt-salzsaures Gas (*Euchlorine*), ein in geringer Wärme detonirendes, durch schwache Salzsaure aus überoxyg. salzf. Kali ausgetriebenes Gas.

Verfuche *Murray's* mit gasförmigem Kohlenstoff-Oxyd, zum Beweise, daß das oxygen. salzf. Gas Sauerstoff enthält, widerlegt von *Davy* IX, 84. Streitschriften zwischen ihm und John Davy X, 221. Eine neue saure Gasart, entdeckt durch diese Verhandlungen, von *John Davy* X, 220, bestehend aus gleichen Voluminibus gasförmigem Kohlenstoff-Oxyd und oxygenirt-salzsaurem Gas, welche bis zur Hälfte ihres Raums verdichtet sind. Eine Verbindung von Kohlensäure mit wasserfreier Salzsaure, nach *Berzelius* XII, 293.

Berzelius's kritische Widerlegung der Gründe *Davy's*, daß das oxygenirt-salzsaure Gas keinen Sauerstoff enthalte X, 246, und Kritik seiner Lehre von der Chlorine und Euchlorine XII, 288. 296. — Bemerkungen über *Davy's* Hypothese über die Natur des oxygenirt-salzsauren Gas, von *Berthollet* XII, 299. Verbesserung der alten Hypothese nach den neuern Einsichten *3or*, und warum sie vor der neuen *Davy's* den Vorzug verdiene; und Zurechtweisung von *Curandou's* Annahmen. — Ueber ein merkwürdiges Vorkommen der Euchlorine, von *Fischer* XII, 232, beim Abdampfen der Salpetersäure über gefälltes Hornsilber. — Ein deutscher Naturforscher hat zuerst die Euchlorine wahrgenommen XII, 236, und Erklärung einiger von *Simon* und *Fourtroy* beobachteter Erscheinungen, von *Gilbert*.

Sandelholz, rothes, Farbestoff desselben XII, 227.

Sarjeant, Beschreibung einer sehr wohlfeilen Maschine um Wasser zu heben VII, 354.

Sauerkieselsäure X, 250.

Sauerstoff, siehe **Chemie**, **Metalle** und **Metalle** aus den **Alkalien**.

Saußure, *Th. von*, Analyse des öhlerzeugenden Gas, und Beweis, daß es das wahre Kohlen-Wasserstoffgas ist XII, 349.

Scheelium XII, 49.

Scheeliumsäure VIII, 216. XII, 50.

Schiffsrunder, siehe **Ruder**.

Schleimsäure, siehe **Gummi**, **Milchzucker**.

Schneeegränze. Ueber die Gränze des ewigen Schnees im Norden, von *L. von Buch* XI, 1. Sled-Tind auf Eislefeld 10. Gletscher auf Folge Fonden in Hardanger 14; Schneegränze in 61° Br. 20; Justedals Eisberge 21 und Fortschreiten ihrer Gletscher 22; Schneegränze in 70° Breite und Jöckulsfjelds Gletscher 27; Abstand der obern Baumgränzen von der Schneegränze 29; Schneegränze am Nordcap 32, am Kiölengebirge und dessen Gletscher 39, Resultate 43. — Erd-Temperatur in ihrer Nähe 54. — Gletscher in Lappland, nach Wahlenberg 250. — Höchster Schnee in Norwegen 311 a.

Scholtz VII, 1.

Schriften, Versuche über unsichtbare Schrift, und die Ursachen, warum die Salze das Papier in der Hitze braun machen, von *Wagenmann* VIII, 340.

Schübler, Versuche über den Einfluß der Electricität auf das Blut und den Athmungsproceß IX, 300.

Schwalbe, Wanderungszeit einiger Schwalbenarten um London X, 219.

Schweden, siehe Klima, Norwegen, Quellen.

Schwefel, über seinen Wasserstoffgehalt VII, 327; eine wahrscheinliche dritte Oxydationsstufe 468. —

Untersuchungen über den Schwefel, von *Davy*, Vorl. 12. Juli 1810, als ein berichtigender Zusatz zu den frühern Vorlesungen IX, 33. Siehe Metalle.

Schwefelsäure und **schweflige Säure**, Bestandtheile derselben, nach Berzelius VII, 220, 261, 332.

Schwefelsaurer Baryt VII, 269. VIII, 169. Schwefelsaures Kupfer VII, 288; Eisen VII, 303, Blei 330.

Schwefel - Stickstoff, Nichtigkeit desselben in den Schwefelwassern VIII, 468.

Schwefelwasser, Analyse der Eissener, von *Stromeyer* VIII, 468.

Schwefel - Wasserstoffgas, spec. Gewicht und Mischungsverhältniß, von *Davy* IX, 37. 38. Als

eine Säure betrachtet, von *Berzelius* VII, 208. VIII, 174. Analyse desselben 461. Schwefel - Wasserstoff

entfärbt den Indig und viele andre Pflanzenfarben

XI, 327. XII, 225. Schwefel - Wasserstoff - Metalle, von *Gay-Lussac* VIII, 303; über das Niederschlagen der Metalle durch Schwefel - Wasserstoffgas, von

demf. XII, 272; und Einwirkung der Metalloxyde auf Schwefel - Wasserstoff - Alkalien XI, 328, siehe

Wasserstoff.

Schweitz. Vegetations - Gränzen in ihr XI, 46,

Höhen mehrerer Graubündtner Berge und Pässe, von *v. Buch* 48.

Schwimmen. Wie kommt der Lachs beim Ansteigen in den Flüssen über Wasserfälle fort, von *Carr*

VII, 233. — Der Baaderfche Wasserschlitten VIII,

234. — Ein Mittel, Schiffbrüchige zu retten, von

- Cumberland X, 341. — *Zachariä*, vom Schwimmen im Wasser und in der Luft XII, 237.
- Schwingungen der Spiralfeder der Uhren und des Pendels, und Mittel, sie völlig gleichzeitig zu machen, siehe Uhren.
- Seckkrankheit, *Wollaston*, von der Seckkrankheit X, 37.
- Sheldrake*, Bereitung einer unauslöschlichen Dinte VIII, 338.
- Siebenbürgen; Beschreibung und Untersuchung der ewigen Feuer zu Klein-Saros VII, 1, der brennenden Mineral-Quellen von Felfő-Bajom 19. Andere Mineral-Quellen, Schwefel, Höhlen mit Gasquellen 1.
- Silber, siehe Knall-Silber und Metalle.
- Silicium-Eisen, siehe Kiesel-erde.
- Simon* XII, 235.
- Singer*, über das farbige Licht, womit Silber durch Electricität verbrennt VIII, 336. — Vergleichende Versuche über die electriche Kraft der Cylinder-Maschinen und der Scheiben-Maschinen; und ein Mittel, ihr Ladungsvermögen electr. Batterien zu vervierfachen IX, 245.
- Sodalit, siehe Mineralogie.
- Sömmering*, Bemerkungen über Hrn. Prätorius Aufsatz über die Unstatthaftigkeit des electriche Telegraphen für weite Fernen IX, 478.
- Soldner*, Gedanken über die Theorie des Lichts, und von einer Arbeit aus der Integral-Rechnung IX, 231.
- Spallanzani*, wie viel Zutrauen seine Versuche verdienen X, 363.
- Specifisches Gewicht, siehe Alkohol.
- Spindler* IX, 107.

Spinne. Ueber das Spinnengewebe X, 211. Beobachtungen über die fliegende Spinne 212. Spinnen als Wetterverkündiger, und der fliegende Sommer 214.

Stärke, über die Verwandlung derselben in Zucker, siehe Zucker.

Steine. Eine künstliche Steinmasse von *Curaudan* IX, 243.

Steinkohlen, Versuche über das Gas aus Steinkohlen, von *Henry* XII, 359.

Steinregen, siehe Meteorsteine.

Sternschnuppen. Beobachtung einer glänzenden Sternschnuppe am 21. Jan. 1811, und Aufforderung an Astronomen und Naturforscher, von *Brandes* VII, 351.

Stickstoff, electrisch-chemische Untersuchungen über ihn von *Davy* VII, 155; ob er aus Wasserstoff und Sauerstoff, oder vielleicht aus Wasser besteht 156; Versuche, ihn zu zerlegen 168. — Versuche, den vermeinten Sauerstoffgehalt desselben zu berechnen, von *Berzelius* 211. VIII, 184. Die Salpetersäure und die salpetersauren Salze, als Beweise, daß der Stickstoff nicht chemisch einfach ist, von *Berzelius* X, 162.

Stöchiometrie, beurtheilt von *Gilbert* IX, 394.

Stofs, die Stofsgesetze harter Körper, aus der mechanischen Hauptgleichung erwiesen, von *Busse* X, 431.

Strahlenbrechung, siehe Licht, Optik, Atmosphäre.

Strack, der fliegende Sommer X, 214.

Stromeyer, Reduction der Kieselersäure und Darstellung mehrerer Varietäten von Silicium-Eisen VII, 335. VIII, 253. Versuche und Beob. über die Reduction der Kieselersäure durch Kohlen und Eisen, und chemi-

sche Analyse des kohlenstoffhaltigen Silicium-Eisens 321. -- Analyse der Eilsner Schwefelwasser, u. zweier Blasensteine VIII, 468. -- Analyse des sogen. Konits vom Meißner XI, 336. VIII, 471. -- Analyse des zu Erxleben im Elb-Departement am 15. April 1812 herabgefallenen Meteoriteins XII, 105.

Stürme, siehe Meteore.

Suckow, Schreiben desselben VIII, 467.

Syrup, vortheilhaftes Verfahren, Pflanzen-Syrupe durch Verdunsten ohne Feuer zu bereiten, und den Saft der Weinbeere einzudicken, von *Montgolfier* VII, 127, siehe Zucker.

T.

Tellurium, siehe Metalle.

Temperaturen. Mittlere der Luft XI, 4, in Carlsruhe, nach Bückmann's Beobachtungen XI, 82. Von *Buch's* Bestimmung derselben in Hardanger XI, 17, am Nordkap, verglichen mit der zu Uleaborg 34; über *Julin's* Beobachtungen des Thermometers zu Uleaborg 43; mittlere Temperatur zu Upsala 45, berechnet aus 30jährigen Beobachtungen 272, und wahre Beobachtungs-Methode derselben 273. -- Temperatur der Luft in Lappland, nach *Wahlenberg* XI, 266, mittlere zu Umeo und Uleo 268, zu Euontekis 269. Mittlere Temperatur auf dem Hospiz am St. Gotthard 275.

Erd-Temperatur: Beobachtungen über Quellen-Wärme und Vegetation, zur Bestimmung derselben und des Klimas in Schweden, von *Wahlenberg* XI, 112. Erd-Temperatur bei Upsala und am Yngen-See 115; Einfluß derselben auf die Pflanzen 126; steht im Norden höher als die Mittel-Temperatur der Atmosphäre 127. 146. -- Temperatur der
Annal. d. Physik. B. 42. St. 4. 1812. St. 12. Li

Erde in Lappland 277. Sie entspricht der Vegetation und der productiven Kraft des Klima 279; graphische Darstellung 281.

Tertien-Pendeluhr VII, 225.

Thermometer, Wahlenberg's Graduirung desselben, zur Beobachtung der Erd-Temperatur XI, 117. — Einfluß des Gefäßes, worin der Siedegrad bestimmt wird, auf die Höhe desselben, in gläsernen um 1° höher als in metallenen XII, 120, siehe Temperatur.

Thiere. Wie der Lachs über Wasserfälle ansteigt VII, 233. — Einiges Neue von dem größten Hayfische, *Squalus maximus*, von *Blainville* XI, 195, und von der Organisation der Wirbelsäule in den Knorpelfischen und in andern Thieren, von *Home* XI, 202. — Einiges von Thieren aus englischen Zeitschriften, ausgezogen von *Gilbert* X, 209. Wie viel Flügelschläge macht ein Insect beim Fliegen in einer Secunde 209, das Spinnengewebe 211, die fliegende Spinne 212, die Spinnen als Wetterverkündiger 214. Ueber die Blutigel 215. Zwei Vorfälle im Ganges mit einem Krokodil und einem Hayfische 218. Wanderungszeit einiger Schwalbenarten um London 219. — *Prunelle*, Untersuchungen über den Winterschlaf einiger Säugthiere X, 349. XI, 361; Winter-Betäubung von Insecten, Amphibien und Fischen 350; Winterschlaf des Murmelthiers 351, des Igels 364, der Fledermäuse 365, des Bären 368, des Dachs 370. Ueberlicht der Erscheinungen XI, 361, Versuch, sie zu erklären 365.

Thierischer Körper, siehe Chemie.

Thomson, Allonit IX, 127. Beschreibung und Analyse des Sodalit, eines Grönländischen neuen Minerals X, 98. — Ein neues Metall, Junonium XII, 115.

Thonerde X, 260.

Tillard, Beschreibung einer vulkanischen Eruption nahe bei der Insel St. Michael, mit Zusätzen von *Horner* XII, 405.

Tralles, Untersuchungen über die specifischen Gewichte der Mischungen aus Alkohol und Wasser, und Tafeln für den Gebrauch und die Verfertigung der Alkoholometer VIII, 349.

U.

Uhren. Eine Methode, große und kleine Schwingungen der Unruhe einer Uhr vollkommen von gleicher Dauer zu machen, von *Young* XI, 339, durch Befestigung des Klöbchens auf eine die Spiralfeder berührende gerade Feder. — Mittel, die Ungleichheiten der Zeittheile zu vermindern, welche aus den Veränderungen der Schwingungsbogen des Pendels entstehen, von *Walker* XI, 342.

Unruhe, siehe Uhren.

V.

Vauquelin Analyse des unweit Orleans d. 23. Nov. 1810 herabgefallenen Meteorsteins, als eine Anleitung zu Zerlegungen dieser Art X, 83. — Versuche über die Menge von Schwefel, welche einige Metalle auf trockenem Wege verschlucken können IX, 429. — Analyse der Eierschalen XI, 208. — Chemische Analyse der Gehirnschubstanz des Menschen und einiger Thiere 355. — Von dem Pflanzenschleime, und ob er mit dem Gummi einerlei Körper ist, oder nicht XII, 140.

Vegetation. Obere Gränzen der Vegetation, und wovon sie abhängen, nach v. Buch XI, 7, 30, um Altengaard 25, und Abstand von der Schneegränze

28. Am Nordkap 32, nach Tornea zu 38; in der Schweiz 46. — Beobachtungen über Quellenwärme und Vegetation, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klima von Schweden, von *Wahlenberg* XI, 113. Vegetations-Gränzen um Upsala und am Yngen-See 122. Einfluss der Erd-Wärme auf die Pflanzen 126; Einfluss des feuchten Bodens 128. 146. Beobachtungen über die Natur und Ausbreitung der Gewächse im nördlichen Schweden, um aus ihnen das Klima dieser Gegenden zu bestimmen 135. — Einiges zur physikalischen Beschreibung von Lappland; und über die Gesetze, nach welchen die Pflanzen verbreitet sind, von *Wahlenberg* XI, 232. Natürliche Eintheilung Lapplands nach der Vegetation 233. Der Begriff des Klima hat den der vegetativen Kraft mit in sich 280, und diese entspricht der Erd-Temperatur 279. 281. Progreßion der Pflanzen, wovon sie abhängt 281. Progreßion der Vegetation auf den Lappländischen Alpen um Enontekis 284. Vertheilung der Pflanzen in den Polarländern und Ursprung der Lappländischen 292. Beschaffenheit der Lappländischen Pflanzen 298.
- Verdunstung. Beschreibung von *Montgolfier's* ökonomischem Verfahren zu verdunsten ohne Feuer, vorzüglich anwendbar auf Bereitung von Pflanzensyrup, von *Desormes* und *Clement* VII, 127; mittelst eines Centrifugal-Ventilators und einer Art von Gradiren im Kleinen. — Die Blausäure die flüchtigste aller Flüssigkeiten, und Verdunstungskälte, welche sie erregt, von *Gay-Lussac* X, 229.
- Verwandtschaft X, 259.
- Vieth* Nachrichten von dem Erxleber Meteorsteine X, 430.

Vogel, über die Verwandlung der Stärke und anderer Körper in Zucker, frei dargestellt von Gilbert XII, 123. Resultate von Versuchen über den Milchezucker 135.

Volta VII, 30.

Vulkane. Bemerkungen über die Entstehung einer neuen Insel an der Nordwestküste Amerika's unweit Unalaska, von *Langsdorf* XII, 217. — Beschreibung einer vulkanischen Eruption nahe bei der azorischen Insel St. Michael, von *Tillard*, mit Zusätzen von *Horner* XII, 405. Eine ähnliche Erscheinung auf der Krusenstern'schen Reise 412.

W.

Wärme, Preisfrage über die specifische der Gasarten VII, 116. 479. Anerbieten, eine Preisfrage über die Wärmeleitung betreffend, von *Böckmann* 231. — Bestimmung der latenten Wärme des Wallraths, gelben Wachses, Zinns, Wismuths, Bleies, Zinks und Schwefels durch Versuche von *Will. Irvine* VIII, 305. — Siedegrade von Salzaufösungen XII, 189. Thierische Wärme, siehe Winterschlaf.

Wagenmann, Versuche über unsichtbare Schrift und die Ursachen, warum die Salze das Papier in der Hitze braun machen VIII, 340.

Wahlenberg XI, 38. Beobachtungen über die Quellen-Wärme und die Vegetation, zur Bestimmung der Erd-Temperatur und des Klima von Schweden XI, 113. — Einiges zur physikalischen Erdbeschreibung von Lappland, und über die Gesetze, nach welchen die Pflanzen verbreitet sind; ausgezogen aus dessen *Flora* von Lappland von *Gilbert* 233. — Anordnung der Pflanzenkörper nach Genera und Species XII, 76.

Waid, siehe Indig.

Walker, Mittel die Ungleichheiten der Zeittheile zu vermindern, welche aus den Veränderungen der Schwingungsbogen des Pendels entstehen XI, 342.

Warden chemische Analyse eines der Westoner Meteorsteine XII, 210.

Wasser. Destillation von Seineswasser von *Chevreul*, und große Schwierigkeit, ganz reines Wasser zu erhalten XII, 222. — Versuch zur Ausmittlung eines allgemeinen Gesetzes für die Ausdehnung des Wassers bei verschiedenen Temperaturen, nach *Gilpin's* Versuchen, von *Eytelwein* IX, 221. — Elektrisch-galvanische Versuche mit Wasser von *Davy* VII, 157, und mit dem Gefrieren 166. — *Berzelius* Versuche über das Mischungs-Verhältniß des Wassers VII, 461; Bemerkungen über das Krytallwasser der Salze X, 241; und Gesetze für die Verbindungen des Wassers 246 (VII, 218) mit Säuren 246, mit Basen 254, mit Salzen 275. — Untersuchungen über die Zerfließbarkeit der Salzkörper von *Gay-Lussac* XII, 117.

Wasserhofen XII, 407.

Wasserschlitten *Baader's* VIII, 234.

Wasserstoff; electrisch-chemische Untersuchungen über einige Verbindungen, in die der Wasserstoff tritt VII, 34; Tellurium-Wasserstoff-Gas 48; Arsenik-Wasserstoffgas 53. Mischungs-Verhältnisse des Schwefel-, Arsenik-, und Phosphor-Wasserstoffgas 204. — Ueber den Sauerstoffgehalt desselben von *Berzelius* VII, 208. VIII, 184. X, 174.

Weichert einfache und zusammengesetzte Mikroskope für Botaniker und Entomologen VIII, 345. — Anzeige eines mit der Camera lucida verbundenen zusammengesetzten Mikroskops XI, 101.

Weinige Gährung der Milch XII, 138. 139.

Weinsteinfäure X, 246.

Wellen XI, 322.

Wiedemann, von dem Erxleber Meteorsteine XI, 99.

Willbrand XI, 215

Wilson, Beschreibung eines Condensators und zugleich
Duplicators der Electricität, nebst Versuchen, von
Wilson XII, 376.

Windfächer VII, 128.

Winterschlaf. Untersuchungen über die Erscheinungen des Winterschlafs einiger Säugthiere, von
Prunelle X, 349. XI, 361. Mangili und Spallanzani X, 363. Uebersicht der Erscheinungen XI, 361; Versuch sie zu erklären 365.

Wirbelfäule, Organisation derselben in Fischen und andern Thieren, nach Home und Brande XI, 202.

Witterung, siehe Meteorologie.

Wollaston, Beweis, daß Columbium und Tantalum einerlei Körper sind VII, 98. — Ein Reflexions-Goniometer, beschrieben und abgebildet 357. — Ueber gewisse chemische Wirkungen des Lichts, mit einigen Bemerk. von Gilbert IX, 291. — Ueber die Wirkungsart der Muskeln, vorgel. in d. Lond. Soc. 1810. X, 31.

Woodhouse VII, 163.

Wrede, aus einem Briefe von ihm IX, 347.

Y.

Young, Charles, seine Methode, große und kleine Schwingungen der Unruhe einer Uhr vollkommen von gleicher Dauer zu machen XI, 339.

Young, Thomas, über die Theorie des Lichts, nach dem Systeme der wellenförmigen Schwingungen IX, 156. — Nachricht von einigen Fällen einer bisher noch nicht beschriebenen Entstehung der Farben

206. — Beschreibung einer Vorrichtung, um mittelst des Sonnenmikroscops die Farben dünner Flächen darzustellen 255. — Versuche und Berechnungen zur physikalischen Optik 262. Versuche über die unsichtbaren Lichtstrahlen Ritter's 282.

Z.

Zachariae, Beschreibung eines neuen flügelartigen Schiffsruders, und einiger damit angestellten Versuche XII, 237.

Zerfließbarkeit, siehe Hygrologie.

Zinn X, 272. Zinnauflösung XII, 283.

Zucker XII, 144. Historische Notiz von der Verwandlung der *Stärke* in Zucker durch Kochen mit schwefelsaurem Wasser, und theoretische Fragen von *Gilbert* XII, 123. Versuche über die Verwandlung fader Pflanzenstoffe in Zucker, von *Vogel* 125; mit Stärke 125, der Zucker enthält immer Gummi 127; mit Kartoffelstärke und Milchezucker 129.

Zugo, der, bei *Klein Saros* in Siebenbürgen und dessen ewiges Feuer, nach dem Berichte einer zur Untersuchung desselben niedergesetzten k. k. Commission VII, 1.

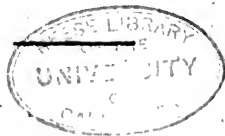
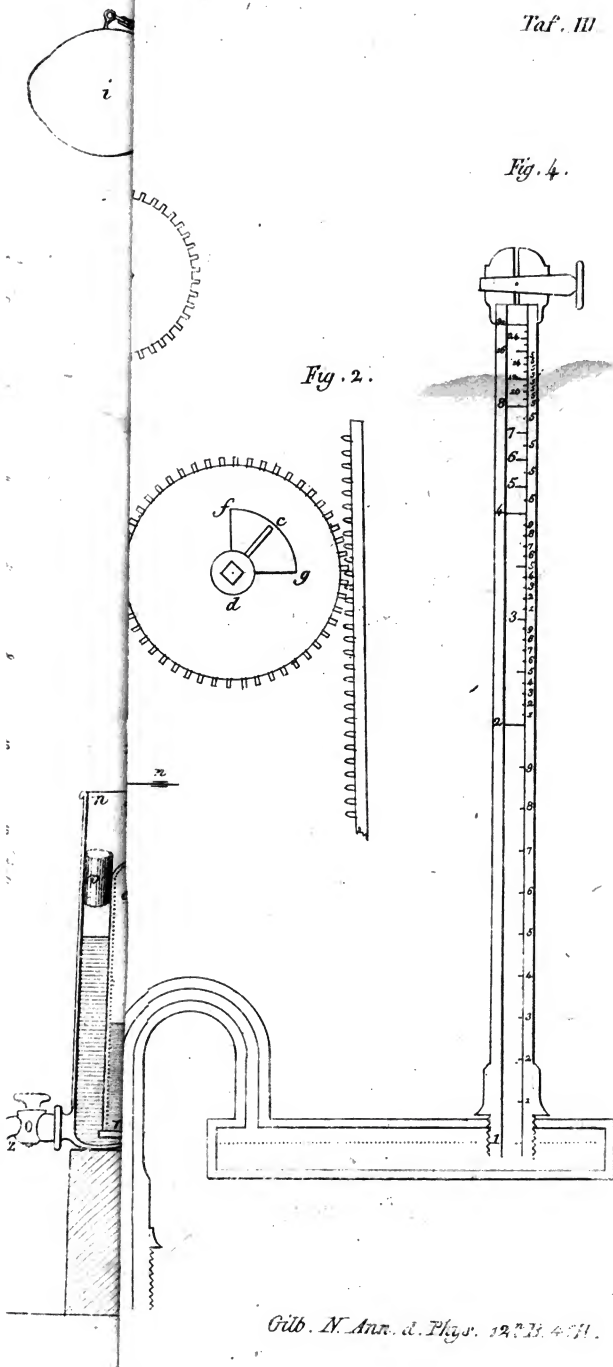
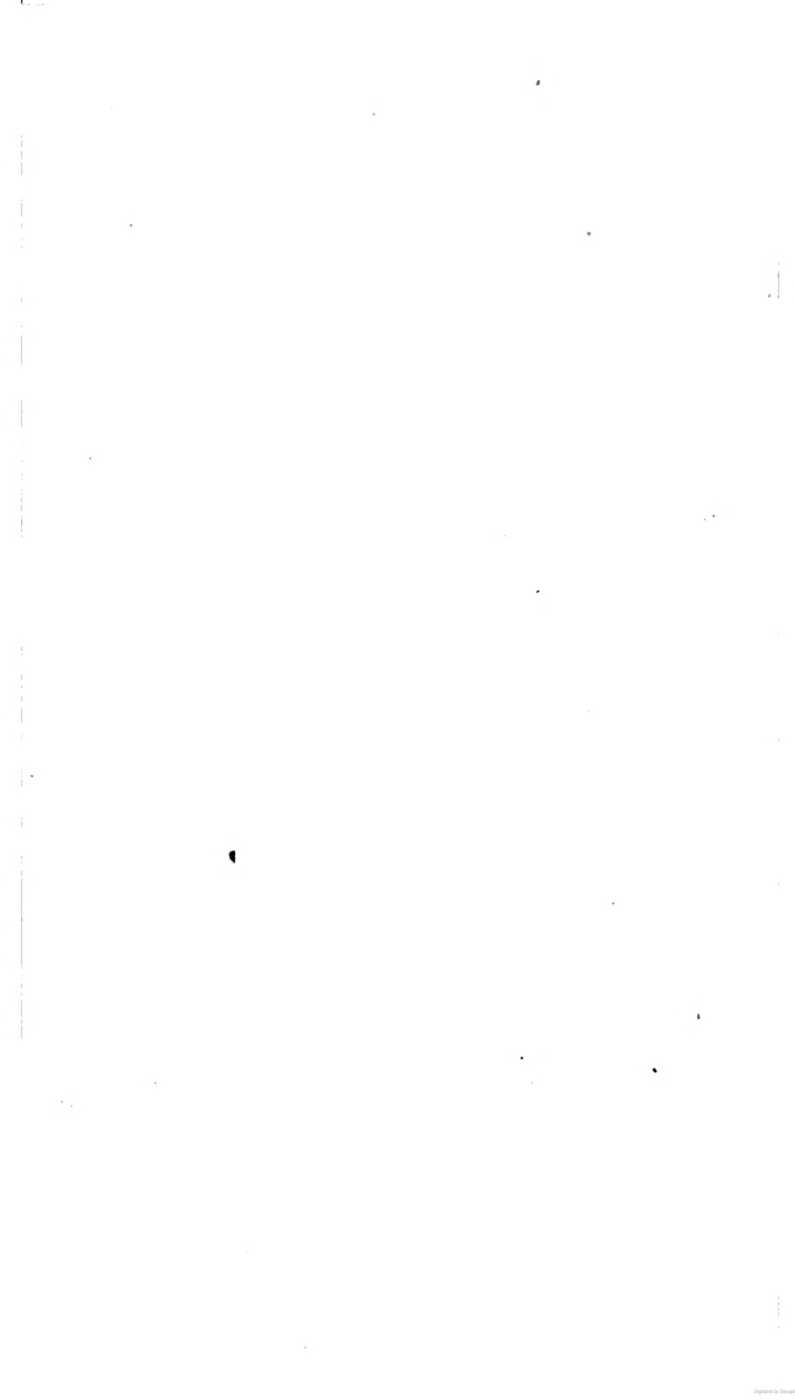


Fig. 4.

Fig. 2.







1875

